



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 102 10 328 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁷:
B 60 R 21/16
B 60 R 21/28

②1 Aktenzeichen: 102 10 328.3
②2 Anmeldetag: 8. 3. 2002
④3 Offenlegungstag: 17. 10. 2002

DE 102 10 328 A 1

③0 Unionspriorität:
09817784 26. 03. 2001 US

⑦1 Anmelder:
General Motors Corp. (n.d.Ges.d. Staates
Delaware), Detroit, Mich., US

⑦A Vertreter:
Manitz, Finsterwald & Partner GbR, 80336 München

⑦2 Erfinder:
Scott, David Thomas, Novi, Mi., US

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Luftsacksystem für Kraftfahrzeuge

⑤7 Es ist ein Luftsacksystem für ein Kraftfahrzeug offenbart. Das Luftsacksystem umfasst ein bewegbares Element, das selektiv betätigt werden kann, um eine Steuerung von Entlüftungsöffnungen und Fangbandelementen des Systems zu unterstützen. Seinerseits bietet das bewegbare Element eine Steuerung bzgl. der Art und Weise einer Entfaltung eines Luftsackes des Systems.

DE 102 10 328 A 1

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Luftsacksystem für Kraftfahrzeuge mit einem bewegbaren Element, das bei Entfaltung eines Luftsackes zur Unterstützung der Steuerung der Entfaltung eines Luftsackes betätigbar ist.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Luftsacksysteme bei Kraftfahrzeugen umfassen allgemein einen Luftsack, der derart ausgebildet ist, dass er sich in Richtung eines Sitzes oder eines Sitzortes des Kraftfahrzeuges entfaltet, wenn er durch ein Sensorsignal ausgelöst wird. Beispielsweise können Luftsacksysteme bei einer plötzlichen Verlangsamung eines Fahrzeugs oder bei Zusammenprall des Fahrzeugs mit einem anderen Objekt entfaltet werden. In der Technik werden fortwährend alternative Wege untersucht, um Luftsäcke zu entfalten. Beispielsweise sind Beschleunigungsmesser untersucht worden, um zu bestimmen, wann ein Sensorsignal die Entfaltung eines Luftsackes signalisieren soll. Es sind Gasgeneratoranordnungen entwickelt worden, um zu steuern, wie viel Gas in einen Luftsack bei Entfaltung ausgestoßen (freigesetzt) wird.

Zusammenfassung der Erfindung

[0003] Die vorliegende Erfindung ist auf einen noch weiteren alternativen Weg gerichtet, um Luftsäcke zu entfalten, der die Steuerung der Art und Weise einer Entfaltung eines Luftsackes betrifft. Demgemäß ist ein Luftsacksystem mit einem gasausstoßenden Gasgenerator (Gasquelle) zum Ausstoß von Aufblasgas offenbart. Der Gasgenerator steht in Signalverbindung mit einer ersten Erfassungsvorrichtung zur Erfassung eines ersten vorbestimmten Zustandes. Ein Luftsack steht in Fluidverbindung mit dem Gasgenerator, um das Aufblasgas aufnehmen zu können und den Luftsack bei Auftreten des ersten vorbestimmten Zustandes in einen entfaltenen Zustand aufzublasen. Vor dem Aufblasen des Luftsackes ist der Luftsack und der Gasgenerator im wesentlichen von einem Gehäuse umgeben. Das Gehäuse umfasst allgemein eine Vielzahl von Wänden und kann eine oder mehrere Hoch- oder Niederdruckentlüftungsöffnungen aufweisen. An einem Abschnitt des Luftsackes ist ein profilrückhaltendes Fangbandelement (tether element) befestigt, das an einem Abschnitt des Luftsacksystems freigebbar befestigt ist. Ein allgemein längliches bewegbares Element ist von einer ersten Stellung in eine zweite Stellung bewegbar, um das Fangbandelement von dem Abschnitt des Luftsacksystems freizugeben. Das bewegbare Element umfasst einen Kappenabschnitt mit Abmessungen, die einer oder mehreren der Vielzahl von Wänden des Gehäuses entsprechen, um in Zusammenwirken damit eine Kammer zu bilden. Das bewegbare Element kann auch einen breiten Abschnitt zur selektiven Abdeckung der Entlüftungsöffnungen des Gehäuses umfassen. Eine Gasausstoßkomponente steht in Verbindung mit einer zweiten Erfassungsvorrichtung. Die Gasausstoßkomponente ist dazu in der Lage, Gas in die Kammer freizugeben, um die Kammer durch Bewegung des Kappenabschnittes auszudehnen und damit das bewegbare Element von der ersten Stellung in die zweite Stellung zu bewegen. Die zweite Erfassungsvorrichtung ist dazu in der Lage, Signale zu senden, die auf Grundlage eines zweiten vorbestimmten Zustandes eine Bestimmung unterstützen, wann die Ausstoßkomponente Gas in die Kammer freigibt, um das bewegbare Element zu bewegen.

[0004] Diese und andere Aufgaben, Aspekte und Vorteile der vorliegenden Erfindung sind nun nur beispielhaft unter Bezugnahme auf die begleitenden Zeichnungen beschrieben, die Systeme und Komponenten zeigen, die allein oder in Kombination miteinander gemäß der vorliegenden Erfindung verwendet werden können.

Zeichnungskurzbeschreibung

- [0005]** Fig. 1(a)–1(c) zeigen Draufsichten auf ein beispielhaftes Luftsacksystem, um verschiedene Stufen der Entfaltung zu zeigen.
- [0006]** Fig. 2(a)–2(b) zeigen weggeschnittene Seitenansichten eines Luftsacksystems mit besonderer Berücksichtigung des Gasgenerators und eines bewegbaren Elements zur selektiven Freigabe von Fangbandelementen.
- [0007]** Fig. 3(a)–3(b) zeigen jeweils einen Seitenschnitt und eine Vorderansicht eines Sicherungselementes zur Befestigung eines bewegbaren Elementes eines Luftsacksystems.
- [0008]** Fig. 3(c)–3(e) zeigen Seitenschnittansichten von Sicherungselementen zur Befestigung eines bewegbaren Elementes eines Luftsacksystems.
- [0009]** Fig. 4(a)–4(b) zeigen Vorderansichten von Stoppeinrichtungen, um ein Stoppen eines bewegbaren Elementes eines Luftsacksystems zu unterstützen.
- [0010]** Fig. 4(c) zeigt eine Seitenschnittansicht eines Stoppelementes, um ein Stoppen eines bewegbaren Elementes eines Luftsacksystems zu unterstützen.
- [0011]** Fig. 4(d)–4(e) zeigen eine Seitenschnittansicht bzw. eine perspektivische Ansicht einer Stoppeinrichtung, die ein Stoppen eines bewegbaren Elementes eines Luftsacksystems unterstützt.
- [0012]** Fig. 5 zeigt eine Seitenschnittansicht eines Abschnittes eines Luftsacksystems mit einer Entlüftungsöffnung, um ein Stoppen eines bewegbaren Elementes eines Luftsacksystems zu unterstützen.
- [0013]** Fig. 6 zeigt eine Seitenschnittansicht eines Abschnittes eines bewegbaren Elementes mit Entlüftungsöffnungen zur Unterstützung der Entlüftung eines Luftsacksystems.
- [0014]** Fig. 7 und 8 zeigen Seitenschnittansichten optionaler Dichtungen zum Gebrauch in einem Luftsacksystem.
- [0015]** Fig. 9(a)–9(b) zeigen Seitenschnittansichten von Rückhalteelementen zum Gebrauch in einem Luftsacksystem.
- [0016]** Fig. 10(a)–10(b) zeigen weggeschnittene Ansichten alternativer Mehrkomponentenanordnungen eines Luftsacksystems mit besonderer Berücksichtigung des Gasgenerators und eines bewegbaren Elements zur selektiven Freigabe von Fangbandelementen.
- [0017]** Fig. 10(c) ist eine Schnittansicht eines Abschnittes eines Gehäuses und des bewegbaren Elementes des Luftsacksystems der Fig. 10(a)–10(b) entlang Linie 10C–10C.
- [0018]** Fig. 10(d) ist eine perspektivische Ansicht eines Metallstanzstückes, das in dem Luftsacksystem der Fig. 10(a)–10(b) verwendet ist.
- [0019]** Fig. 11(a)–11(b) zeigen weggeschnittene Seitenansichten von Luftsacksystemen mit Komponenten, die mit alternativen Verfahren hergestellt werden.
- [0020]** Fig. 12(a)–12(b) zeigen Seitenschnittansichten der Anordnung eines Schutzschildes an einem bewegbaren Element, um Gasausstoßkomponenten eines Luftsacksystems zu schützen.
- [0021]** Fig. 13(a)–13(b) zeigen Alternativen zur freigebaren Befestigung von Fangbandelementen in einem Luftsacksystem.
- [0022]** Figur (14) ist eine weggeschnittene Seitenansicht

einer alternativen Anordnung eines Luftsacksystems mit besonderer Berücksichtigung eines Gasgenerators und eines bewegbaren Elementes.

[0023] Fig. 15(a)–15(c) zeigen Seitenschnittansichten von Abschnitten eines Luftsacksystems, das eine Entlüftungs-

Beschreibung der bevorzugten Ausführungsform

[0024] Die vorliegende Erfindung betrifft ein verbessertes Luftsacksystem und ein Kraftfahrzeug, das dieses aufweist. Die Erfindung basiert zumindest teilweise auf Vorteilen gegenüber der ebenfalls anhängigen Anmeldung Nr. 09/672,409, die am 08. September 2000 eingereicht wurde und den Titel "Variable Profile Air Bag Restraint" aufweist, die hier ausdrücklich durch Bezugnahme eingeschlossen ist und in Bezug zu der ebenfalls anhängigen Anmeldung "Automotive Air Bag System" des gleichen Anmelders, Aktenzeichen des Anwalts GP-300491 steht, die an dem selben Tage wie diese Anmeldung eingereicht wurde und hier ausdrücklich durch Bezugnahme eingeschlossen ist.

[0025] Allgemein umfasst das Luftsacksystem ein oder mehrere Fangbandelemente, die an einem Luftsack und einem anderen Abschnitt des Systemes befestigt sind, um die Entfaltung des Luftsackes zurückzuhalten, wenn eine mehr beschränkte Entfaltung gewünscht ist. Ein bewegbares Element wird dazu verwendet, ein oder mehrere Fangbandelemente für eine weniger beschränkte Entfaltung des Luftsackes selektiv freizugeben, wenn eine derartige Entfaltung gewünscht ist. Das bewegbare Element wird auch dazu verwendet, Entlüftungsöffnungen selektiv abzudecken, um zu ermöglichen, dass mehr oder weniger Gas in den Luftsack ausgestoßen werden kann.

[0026] Luftsacksysteme umfassen allgemein einen Luftsack, einen Gasgenerator zum Ausstoß von Gas in den Luftsack bei einem Auslösesignal von einem Auslösesensor oder -system, ein Gehäuse zur Aufnahme des Luftsackes vor der Entfaltung und eine Entfaltungstüre, die sich öffnet, um die Entfaltung des Sackes zu ermöglichen. In den Fig. 1(a), 1(b) und 1(c) ist ein Luftsacksystem 10 gezeigt, das einen Luftsack 12 und einen gasausstoßenden Gasgenerator 14 zur Freigabe von Gas in den Luftsack 12 aufweist. In Fig. 1(a) befindet sich der Luftsack 12 in einem nicht entfalteten Zustand und ist daher hinter einer Entfaltungstüre 16 angeordnet, die in oder an einem Armaturenbrett 18 oder einer anderen Innenanordnung eines Kraftfahrzeuges befestigt ist (beispielsweise einer Türtafel, einem Sitz, einer Säule oder anderen). In den Fig. 1(b) und 1(c) ist der Luftsack 12 sowohl während der Entfaltung des Sackes 12 in Richtung einer Person 22 als auch vollständig entfaltet gezeigt.

[0027] Der Gasgenerator 14 steht in Signalverbindung mit einer oder mehreren Vorrichtungen zur Erfassung eines vorbestimmten Zustandes, wie beispielsweise eines Fahrzeugzusammenstoßes, einer extremen Beschleunigung oder dergleichen zur Auslösung einer Luftsackentfaltung. Der Gasgenerator 14 umfasst einen geeigneten Behälter (beispielsweise ein Kanisterbehältnis (canister)), der dazu ausgebildet ist, um eine Gasquelle zu enthalten, und einen oder mehrere Auslässe zum Ausstoß von Aufblasgas, das von der Quelle freigesetzt wird, in den Luftsack 12 bei Entfaltung. Somit kann der Behälter komprimiertes Gas zum Ausstoß in den Behälter, festes oder flüssiges Treibmittel, das gezündet wird, wodurch Gas zum Ausstoß in den Sack 12 erzeugt wird, oder eine Kombination von komprimiertem Gas und festem Treibmittel umfassen, die in den Sack bei Auftreten des durch den Sensor erfassten vorbestimmten Zustandes ausgestoßen wird.

[0028] Der Luftsack 12 des Systems besteht aus her-

kömmlichen Luftsackmaterialien, wie beispielsweise Nylon, Polyester oder dergleichen. Bevorzugt umfasst dieser ein Gewebe, das über einen Teil seiner Fläche oder über seine gesamten Flächen beschichtet oder unbeschichtet sein kann, um die Dichte und Porosität des Sackes 12 und somit die Freigabe von Gas von dem Innenbereich des Sackes 12 während und nach einer Entfaltung selektiv zu steuern. Derartige Beschichtungen sind in der Technik gut bekannt und können auf Silikon oder dergleichen basieren. Es können auch einzelne Entlüftungslöcher in den Wänden des Luftsackes 12 angeordnet sein, um eine Steuerung der Gasfreigabe zu unterstützen. Es sei angemerkt, dass der Gebrauch selektiver Beschichtungen oder einzelner Entlüftungen durch andere Techniken ersetzt oder diese in Verbindung mit anderen Techniken verwendet werden können, die zur Änderung der Steifigkeit des Luftsackes und seiner Entfaltungsrate sowohl auswärts als auch über den Luftsack offenbart sind.

Erste Ausführungsform des Systems

[0029] In den Fig. 2(a)–2(b) ist ein Luftsacksystem 30 gezeigt, das einen gasausstoßenden Gasgenerator 32 umfasst, der in einem Gehäuse 34 befestigt ist. Das System 30 umfasst ein bewegbares Element 36, um selektiv Fangbandelemente 38 zurückzuhalten oder freizugeben und eine Gasströmung durch eine erste Entlüftungsöffnung 40 (beispielsweise Hochdrucköffnung) und eine zweite Öffnung 42 (beispielsweise Niederdrucköffnung) zu beschränken oder zuzulassen.

[0030] Der Gasgenerator 32 umfasst ein allgemein zylindrisches Behältnis (canister) 44 mit einem Ende, das in einem ersten Loch 46 in dem Gehäuse 34 befestigt ist. Ein zweites Ende des Behältnisses 44 umfasst einen an dem Gasgenerator befestigten Gewindezapfen 48, der in einem zweiten Loch 50 in dem Gehäuse 34 angebracht ist. Der Zapfen 48 ist an dem Gehäuse 34 befestigt (beispielsweise mit einer Mutter 52). Das Behältnis 44 umfasst ferner eine oder mehrere Gasausstoßdurchlässe 54 zum Ausstoß von Gas von dem Behältnis 44.

[0031] Eine Verteilereinrichtung 56 (diffuser) ist benachbart der Gasemissionsdurchlässe 54 befestigt, um eine Wand 58 zwischen den Durchlässen 54 und einem Luftsack 60 anzuordnen. Auf diese Art und Weise kann Gas durch ein Loch 62 in der Wand 58 verteilt ausgestoßen werden. Wie gezeigt ist, umfasst die Verteilereinrichtung 56 ein Loch 64 zur Aufnahme des an dem Gasgenerator befestigten Zapfens 48, so dass die Verteilereinrichtung 56 zwischen dem Gehäuse 34 und dem Behältnis 44 befestigt sein kann. Die Wand 58 der Lenk-/Verteilereinrichtung (Diffusor) 56 liegt an einer Dichtung 66 an dem Behältnis 44 an.

[0032] Das bewegbare Element 36 umfasst einen Körperabschnitt 68, der an einem Kappenabschnitt 70 befestigt ist. In Fig. 2(a), die eine erste Stellung (beispielsweise vor einer Betätigung des Elementes 36) zeigt, ist das bewegbare Element 36 in dem Gehäuse 34 befestigt gezeigt. Der Körper 68 des Elementes 36 umfasst eine Stange 72 mit vergleichsweise kleinem Durchmesser an einem Ende des Elementes 36, die in Öffnungen von gegenüberliegenden Wänden 74, 76 des Gehäuses 34 und in Schlingen 78 des Fangbandelementes/der Fangbandelemente 38 aufgenommen ist, die zwischen den Wänden 74, 76 angeordnet sind.

[0033] Eine freigebbare Verriegelung 80 kann wahlweise in die Stange 72 eingesetzt werden, um eine Sicherung des Elementes 36 in dem Gehäuse 34 vor einer Betätigung zu unterstützen. Die Verriegelung 80 umfasst einen zylindrischen Abschnitt, der freigebar in einen Hohlraum der Stange 72 eingesetzt ist, und einen Scheibenabschnitt, der

an der Wand 76 anliegt, um die Beibehaltung des bewegbaren Elementes 36 in seiner ersten Stellung zu unterstützen. [0034] Der Körper 68 umfasst auch einen relativ breiten Abschnitt 82, der vor einer Betätigung die zweite Entlüftungsöffnung 42 im Wesentlichen abdeckt. Ein relativ dünner Abschnitt 84 ist benachbart der ersten Entlüftungsöffnung 40 zwischen dem breiten Abschnitt 82 und einem Halsabschnitt 86 des Körpers 68 angeordnet. Der Halsabschnitt 86 kann wahlweise Schlitze 88 umfassen. Zusätzlich umfasst das Gehäuse 34 eine Wand 90 zwischen den ersten und zweiten Öffnungen 40, 42 mit einer Öffnung zur Aufnahme eines anderen Abschnittes des Körpers 68 des bewegbaren Elementes 36.

[0035] Der Halsabschnitt 86 des Körpers ist in einer Öffnung 92 einer allgemein kreisförmigen Wand 94 des Gehäuses 34 angeordnet, um eine im wesentlichen luftdichte Abdichtung mit der Öffnung 92 zu ermöglichen.

[0036] Der Kappenabschnitt 70 des bewegbaren Elementes 36 liegt in der Form einer zylindrischen Scheibe vor. Die Form der Kappe 70 passt mit einem zylindrischen Hohlraum 96 zusammen, der durch die kreisförmige Wand 94 und eine ringförmige oder zylindrische Wand 98 des Gehäuses 34 definiert ist. Die Kappe 70 ist in dem Hohlraum 96 aufgenommen, um im Wesentlichen eine zylindrische erste Kammer 100 einzuschließen. Eine Dichtung (beispielsweise ein O-Ring) 102 kann die Kappe 70 umgeben, um eine Dichtung zwischen der Kappe 70 und der zylindrischen Wand 98 vorzusehen.

[0037] Eine Gasausstoßkomponente 104 ist benachbart der ersten Kammer 100 angeordnet und in einen Hohlraum der Kappe 70 gebördelt/gefaltet, um eine zweite Kammer 106 in der Kappe 70 einzuschließen. Eine derartige Gasausstoßkomponente 104 ist eine pyrotechnische Vorrichtung, wie beispielsweise ein Kanisterbehältnis oder ein anderer Behälter mit festem Treibmittel, wobei das Treibmittel herkömmlich durch ein elektrisches Signal, wie beispielsweise ein Signal von einem Sensor, gezündet wird. Die Gasausstoßkomponente 104 steht in Fluidverbindung mit der Kammer 100 durch Öffnungen 108, die sich durch das bewegbare Element 36 von der zweiten Kammer 106 zu der ersten Kammer 100 erstrecken.

[0038] Bei Entfaltung des Luftsackes 60 kann das bewegbare Element 36 abhängig von der gewünschten Art und Weise der Entfaltung des Luftsackes 60 betätigt bzw. nicht betätigt werden, was dadurch bestimmt wird, ob gewisse vorbestimmte Zustände erfüllt worden sind. Somit kann eine Betätigung des bewegbaren Elementes 36 von einem Erfassungssystem abhängen, das Zustände innerhalb oder außerhalb eines Fahrzeugs, in dem das Luftsacksystem 30 angebracht ist, erfasst. Ein Erfassungssystem kann Objekte in dem Fahrzeug erfassen, wie beispielsweise Größe oder Ort von Passagieren, und kann geeignete darauf basierende Signale senden. Alternativ dazu kann das bewegbare Element 36 so programmiert sein, um sich bei Entfaltung des Luftsackes 60 automatisch zu betätigen, sofern kein Signal von einem Erfassungssystem eine Nicht-Betätigung aufgrund der erfassten Zustände signalisiert.

[0039] Wenn basierend auf einem oder mehreren erfassten vorbestimmten Zuständen das bewegbare Element 36 nicht betätigt wird, hält die Stange 72 des Elementes 36 die Fangbandelemente 38, wodurch der Luftsack 60 teilweise oder vollständig zurückgehalten wird, wenn er sich in Richtung eines Sitzes oder eines Sitzortes in dem Fahrzeug entfaltet. Ferner wird eine wesentliche Menge an Gas an dem dünnen Abschnitt 84 des Elementes 36 vorbei und durch die erste Entlüftungsöffnung 40 entlüftet, die direkt benachbart zu den Durchlässen 54 des Gasgenerators 32 liegt. Somit entfaltet sich der Luftsack 60 in einer beschränkten Art und

Weise mit einem relativ kleinen Luftsackprofil.

[0040] Wenn auf Grundlage von einem oder mehreren erfassten vorbestimmten Zuständen das bewegbare Element 36 betätigt wird, wie in Fig. 2(b) gezeigt ist, werden die Fangbandelemente 38 für eine ausgedehnte Entfaltung des Luftsackes 60 in Richtung eines Sitzes oder einer Sitzposition in dem Fahrzeug oder für ein relativ großes Luftsackprofil freigegeben. Genauer wird das bewegbare Element 36 durch den Gasausstoß von der Gasausstoßkomponente 104 in die erste Kammer 100 betätigt, wodurch ein höherer Druck in der Kammer 100 erzeugt wird, so dass die Kappe 70 entlang der Wand 98 des Gehäuses 34 verschoben wird. Ihrerseits wird die Kammer 100 expandiert und die Verriegelung 80 wird über Druck von dem Stangenabschnitt 72 entfernt, um eine Verschiebung des gesamten Elementes 36 zu ermöglichen. Es sei angemerkt, dass sich eine optionale Öffnung 110 durch die zylindrische Wand 98 des Gehäuses 34 erstrecken kann, um eine kleine Entlüftung oder Druckregulierung für die Kammer 100 während einer Betätigung des Elementes 36 vorzusehen.

[0041] Wenn das Element 36 verschoben wird, wird die Stange 72 von dem Loch der Wand 76 und von den Schlingen 78 der Fangbandelemente 38 entfernt, wodurch die Fangbandelemente 38 freigegeben werden. Der breite Abschnitt 82 des Elementes wird von der zweiten Entlüftungsöffnung 42 in eine Position wegbewegt, die die erste Entlüftungsöffnung 40 abdeckt.

[0042] Die zweite Öffnung 42 dient hauptsächlich zur Entlüftung zum Entleeren/Absenken (ride down) bei niedrigem Druck nach einem Aufblasen des Luftsackes 60. Wie gezeigt ist, ist die zweite Öffnung 42 weiter von den Durchlässen 54 entfernt, als die erste Öffnung 40, und ist von den Durchlässen 54 durch die Wand 90 des Gehäuses 34 getrennt. Die zweite Öffnung 42 sieht eine geringere Größe der Entlüftung während eines Aufblasens des Luftsackes 60 vor. Bevorzugt ist die zweite Öffnung 42 kleiner als die erste Öffnung 40, so dass während einer Luftsackentfaltung eine geringere Entlüftung vorherrscht, wenn das bewegbare Element 36 betätigt ist, im Vergleich dazu, wenn es nicht betätigt ist.

[0043] Sobald sich die Kappe 70 um eine vorbestimmte Entfernung entlang der ringförmigen Wand 98 bewegt, stößt die Kappe 70 an eine oder mehrere Stoppeinrichtungen 112 an, um die Verschiebung des Elementes 36 zu stoppen. Zeitlich eng damit gekoppelt kann der Halsabschnitt 86 des bewegbaren Elementes 36 die Öffnung 92 der kreisförmigen Wand 94 verlassen, wodurch ermöglicht wird, dass Gas in der ersten Kammer 100 aus der Kammer 100 entlüftet wird, um dadurch den Druck zu entlasten, der die Kappe 70 verschiebt. Die Stoppeinrichtungen 112 können gebogen oder angewinkelt sein, wie gezeigt ist, so dass sich die Stoppeinrichtungen biegen, wodurch zugelassen wird, dass die Kappe 70 zwischen den Stoppeinrichtungen 112 angeordnet werden kann, um zu verhindern, dass das Element 36 in der umgekehrten oder einer der Betätigungsverschiebung entgegengesetzten Richtung wandern kann.

[0044] Bevorzugt umfasst das bewegbare Element 36 eine Sekundärverriegelung 114, die verhindert, dass das bewegbare Element 36 in Richtung seine ursprüngliche nicht betätigte Stellung zurückkehren kann. Wie gezeigt ist, ist die Sekundärverriegelung 114 in dem System 30 ein auslegerartiger Arm 114, der in Richtung des bewegbaren Elementes 36 während einer Betätigung des Elementes 36 vorgespannt sein kann, um eine Verschiebung des Elementes 36 in der Betätigungsrichtung zuzulassen, der sich aber nach einer Betätigung in die erste Entlüftungsöffnung 40 erstreckt, um eine Verschiebung des Elementes 36 in der entgegengesetzten oder umgekehrten Richtung zu verhindern.

[0045] Aus dem obigen ist ersichtlich, dass die Verwendung des bewegbaren Elementes 36 selektiv zumindest zwei verschiedene Aufblasniveaus des Luftsackes 60 auf Grundlage der Erfassung eines oder mehrerer vorbestimmter Zustände ermöglicht, wie beispielsweise einer Insassenpositionierung in dem Fahrzeug, einem Zusammenstoßniveau des Fahrzeugs oder dergleichen.

Alternative Sicherungselemente

[0046] In den Fig. 3(a)–3(e) sind Sicherungselemente (Elemente zur Sicherung des Elementes 36 im Zustand vor einer Betätigung) 148, 150, 152, 154 gezeigt, die als Alternativen für das Sicherungselement 80 der Fig. 2(a)–2(c) verwendet werden können.

[0047] In den Fig. 3(a)–3(b) umfasst das Sicherungselement 148 einen kreisringförmigen Ring 156 mit einer Vielzahl von Zähnen 158, die sich radial einwärts von dem Ring 156 erstrecken, um die Stange 72 vor einer Betätigung des Elementes 36 über Friktion zu ergreifen und das Element 36 in seiner Stellung vor einer Betätigung zu halten. Bei Betätigung des Elementes 36 wird die Verriegelung 148 über Druck von der Stange 72 herausgeschoben, wodurch eine Verschiebung des Elementes 36 zugelassen wird.

[0048] In Fig. 3(c) umfasst das Sicherungselement 150 einen auslegerartigen Armabschnitt 160 und eine Lasche 162 mit einer angewinkelten Fläche 164. Vor einer Betätigung ordnet der auslegerartige Arm 160 die angewinkelte Fläche 164 der Lasche 162 in einer überlappenden Stellung (beispielsweise einer Schnapppassung) mit der Wand 74 des Gehäuses 34 an, wodurch die Beibehaltung des Elementes 36 in seiner Stellung vor der Betätigung unterstützt wird. Bei Betätigung legt das Element 36 eine Kraft an den Arm 160 an, der die angewinkelte Fläche 164 gegen die Wand 74 drückt, und die Wand 74 legt eine Kraft auf die Oberfläche 164 an, um den Arm 160 und die Lasche 162 in Richtung des Elementes 36 zu bewegen, wobei die Lasche 162 aus der überlappenden Stellung mit der Wand 74 bewegt wird, wodurch zugelassen wird, dass das Element 36 verschoben werden kann.

[0049] In Fig. 3(d) ist ein Sicherungselement 152 ein Scherelement 152, das in einem Hohlraum des Gehäuses 34 und in einem Hohlraum des Elementes 36 befestigt ist, um die Beibehaltung des Elementes 36 in seiner Stellung vor der Betätigung zu unterstützen. Bei Betätigung legt das bewegbare Element 36 eine Kraft in der Richtung der Betätigung an das Scherelement 152 an, die ausreichend ist, um einen Scherbruch des Elementes 152 zu ermöglichen, wodurch zugelassen wird, dass das bewegbare Element 36 verschoben werden kann.

[0050] In Fig. 3(e) ist das Sicherungselement 154 ein O-Ring 154, der vor einer Betätigung zumindest teilweise in sowohl einem ringförmigen Hohlraum 166 der Wand 98 als auch einem ringförmigen Hohlraum 168 der Kappe 70 liegt, wodurch er sich mit einer Bewegung der Kappe 70 relativ zu der Wand 98 überlagert, um eine Beibehaltung des Elementes 36 in seiner Stellung vor der Betätigung zu unterstützen. Bei Betätigung überwältigt der Druck, der in der Kammer 100 erzeugt wird, die Überlagerung, die durch den O-Ring 154 vorgesehen wird, und verschiebt das bewegbare Element 36.

Alternative Stoppeinrichtungen

[0051] In den Fig. 4(a)–4(e) sind Stoppeinrichtungen 186, 188, 190, 192 gezeigt, die als die Stoppeinrichtungen 112 der Fig. 2(a)–2(b) oder bei anderen Systemen verwendet werden können.

[0052] In Fig. 4(a) und unter Bezugnahme auf die Fig. 2(a)–2(b) ist die Stoppeinrichtung 186 einstückig aus Federstahl ausgebildet und umfasst einen im Wesentlichen kreisringförmigen Ring oder C-förmigen Abschnitt 194 mit Zähnen 196, die sich radial einwärts erstrecken. Der Ringabschnitt 194 ist zur Befestigung in der Wand 98 des Gehäuses 34 geeignet, so dass sich die Zähne 196 radial einwärts in den Hohlraum 96 erstrecken, um die Betätigungsverschiebung des Elementes 36 zu stoppen, und bevorzugt sind die Zähne 196, wie vorher beschrieben wurde, gebogen, so dass die Kappe 70 des Elementes 36 zwischen den Zähnen 196 angeordnet werden kann, um zu verhindern, dass das Element 36 in der umgekehrten oder in einer der Betätigungsverschiebung entgegengesetzten Richtung verschoben werden kann.

[0053] In Fig. 4(b) ist die Stoppeinrichtung 188 im Wesentlichen identisch zu der Stoppeinrichtung 188 von Fig. 4(a), mit der Ausnahme, dass die Stoppeinrichtung 188 Flansche 198 umfasst, die sich von dem Ringabschnitt 194 radial auswärts erstrecken, um mit Löchern (nicht gezeigt) in der Wand 98 des Gehäuses 34 zusammenzupassen und die Stoppeinrichtung 188 weiter in der Wand 98 zu befestigen.

[0054] In Fig. 4(c) ist die Stoppeinrichtung 190 ein kreisringförmiger Ring mit einem rechtwinkligen Querschnitt, der ein Gewinde 200 an seiner äußeren radialen Oberfläche aufweist, das mit einem Gewinde 202 an der Wand 98 des Gehäuses 34 zusammenpasst, um die Stoppeinrichtung 190 in die Wand 98 schrauben zu können.

[0055] In den Fig. 4(d)–4(e) ist die Stoppeinrichtung 192 allgemein U-förmig und weist zwei Seitenwände 204 auf, die durch eine bahn-/stegförmige Wand 206 miteinander verbunden sind. Die Stoppeinrichtung 192 ist in einem oder mehreren Hohlräumen 208 in der Wand 98 des Gehäuses 34 befestigt, und eine der Seitenwände 204 erstreckt sich in Richtung des Hohlraumes 96 und in Richtung der Kappe 70 zur Überlagerung des Verlaufes der Kappe 70, um das Element 36 zu stoppen. Ferner kann die Stoppeinrichtung 192 einen oder mehrere Stoßfänger 210 umfassen, um eine Befestigung der Stoppeinrichtung 192 in der Wand 98 des Gehäuses 34 zu unterstützen.

Kammerentlüftungsöffnung

[0056] In Fig. 5 ist ein Abschnitt eines Luftsacksystems gezeigt, das im wesentlichen identisch zu dem Luftsacksystem 30 ist, mit der Ausnahme, dass eine zusätzliche Entlüftungsöffnung 240 in der Wand 98 ausgebildet worden ist, die zumindest teilweise die Kammer 100 definiert. Die Entlüftungsöffnung 240 erstreckt sich durch einen Abschnitt der Wand 98, an der die Kappe 70 des bewegbaren Elementes 36 in Richtung des Endes der Betätigungsverschiebung des Elementes 36 vorbei gelangt, so dass die Öffnung 240 die Kammer 100 an dem Ende der Verschiebung des Elementes 36 entlüftet, wodurch eine Beseitigung des Druckes von der Kammer 100 und ein Stoppen der Verschiebung des Elementes 36 unterstützt wird.

Andere Entlüftungsöffnungen

[0057] In Fig. 6 ist ein bewegbares Element 248 gezeigt, das im Wesentlichen identisch zu dem bewegbaren Element 36 der Fig. 2(a)–2(b) ist, mit der Ausnahme, dass die Schlitzes 88 des Elementes 36 der Fig. 2(a)–2(b) durch Öffnungen 250 ersetzt worden sind, die sich durch das Element 248 von Fig. 6 erstrecken, um zuzulassen, dass Gas durch die Öffnungen 250 gelangen kann.

Dichtungen

[0058] In Fig. 7 ist ein Abschnitt des Luftsacksystems 30 der Fig. 2(a)–2(b) gezeigt, wobei das Loch 92 in der Wand 94 des Gehäuses 34 zumindest teilweise durch eine im wesentlichen fluiddichte Dichtung 260 (beispielsweise einen O-Ring oder eine andere Dichtung) zwischen der Wand 94 und dem Hals 68 des bewegbaren Elementes 36 definiert ist, um den Durchgang von Fluid (beispielsweise Gas) durch das Loch 92 während zumindest eines Abschnittes der Betätigung des Elementes 36 im wesentlichen zu verhindern.

[0059] In Fig. 8 ist ein Abschnitt des Luftsacksystems 30 der Fig. 2(a)–2(b) gezeigt, wobei eine Dichtung 270 an der Wand 90 zwischen der Wand 90 und dem Behältnis 44 befestigt ist, um eine Begrenzung der direkten Gasströmung von den Durchlässen 54 zu der zweiten unterstromigen Entleeröffnung 42 während einer Luftsackentfaltung zu unterstützen.

Rückhaltekappen

[0060] Wie in den Fig. 9(a)–9(b) gezeigt ist, kann die Gasausstoßkomponente 104 der Fig. 2(a)–2(b) in der Kappe 70 des bewegbaren Elementes 36 mit Rückhalteelementen 290, 292 befestigt werden.

[0061] In Fig. 9(a) ist das Rückhalteelement 290 allgemein ringförmig und umfasst einen ersten Abschnitt 294, der sich radial einwärts erstreckt, um die Komponente 104 in der Kappe 70 zu halten. Der erste Abschnitt 294 erstreckt sich von einem allgemein ringförmigen Außenabschnitt 296, der an der Kappe 70 des bewegbaren Elementes 36 über Gewinde befestigt ist.

[0062] In Fig. 9(b) ist das Fangbandelement 292 allgemein ringförmig und umfasst einen ersten Abschnitt 298, der sich radial einwärts über die Kappe 70 erstreckt, um die Komponente 104 in der Kappe 70 zu halten. Der erste Abschnitt erstreckt sich von einem allgemein ringförmigen äußeren Ringabschnitt 300, der in einen Hohlraum 302 in der Kappe 70 des bewegbaren Elementes 36 geklemmt ist.

Fangbandelementtrennung

[0063] Wenn mehr als ein Fangbandelement in dem Luftsacksystem verwendet wird, kann es erwünscht sein, die Fangbandelemente getrennt zu halten. Beispielsweise kann jedes der Fangbandelemente an einer separaten Stange des bewegbaren Elementes befestigt oder um eine solche geschlungen sein. Eine Wand des Gehäuses des Systems kann die Fangbandelemente trennen. Zusätzlich kann ein Vorsprung an dem bewegbaren Element die Fangbandelemente trennen.

Alternative Gehäuse und Komponenten des Luftsacksystems

[0064] In den Fig. 10(a)–10(c) ist ein Luftsacksystem 350 gezeigt, das aus einer Vielzahl von Metallstanzstücken besteht, die geschweißt oder anderweitig miteinander befestigt sind. Das Luftsacksystem 350 ist ähnlich zu dem Luftsacksystem 30 der Fig. 2(a)–2(c) und zwar sowohl in Aufbau als auch Betrieb. Jedoch umfasst das System 350 ein bewegbares Element 352, das außerhalb eines Gehäuses 354 des Systems 350 angeordnet ist. Das bewegbare Element 352 umfasst einen Körper 356 und eine Kappe 358. Die Kappe 358 besteht aus einem ersten allgemein kreisförmigen Metallstanzstück 360 und einem zweiten allgemein kreisförmigen Metallstanzstück 362. Das zweite Stanzstück 362 weist einen ringförmigen Rand auf, der um einen äußeren Umfang

des ersten Metallstanzstückes 360 gebogen ist, um die Befestigung der Stanzstücke 360, 362 aneinander zu unterstützen.

[0065] Eine Gasausstoßkomponente 364 ist zwischen den Stanzstücken 360, 362 angeordnet, und eine optionale Dichtung (nicht gezeigt) kann zwischen einem der Stanzstücke 360, 362 und der Gasausstoßkomponente 364 angeordnet sein, um zu verhindern, dass Gas durch die Kappe 358 strömen kann. Jedes der Stanzstücke 360, 362 umfasst ein Loch zur Aufnahme eines Gewindebolzens 366 des Körpers 356 des bewegbaren Elementes 352. Eine Mutter 368 ist auf den Bolzen 366 geschraubt, um die Kappe 358 an dem Körper 356 zu befestigen und damit eine Befestigung der Gasausstoßkomponente 364 zwischen den Stanzstücken 360, 362 und eine Befestigung der Stanzstücke 360, 362 aneinander zu unterstützen.

[0066] Das System 350 umfasst ein anderes Stanzstück 370 des Gehäuses 354, das eine zylindrische Wand 372 und eine kreisförmige Wand 374 vorsieht, die in Zusammenwirken eine Kammer 376 mit der Kappe 358 bilden. Die Kammer 376 ist ähnlich zu der Kammer 100 des Luftsacksystems 30 in den Fig. 2(a)–2(b) und steht in Fluidverbindung mit der Gasausstoßkomponente 364 durch ein Loch in dem ersten Metallstanzstück 360. Zusätzlich ist eine Dichtung 378 an der Kappe 358 für einen Gleitegriff mit der Wand 372 befestigt worden.

[0067] Ein Halsabschnitt 380 des Körpers 356 des bewegbaren Elementes 352 erstreckt sich durch ein Loch 382 in der kreisförmigen Wand 374. Der Hals 380 ist verjüngt und umfasst ein Sicherungselement 384 in der Form eines Vorsprungs, der sich von einem dünneren Abschnitt des verjüngten Halses 380 erstreckt.

[0068] Das Gehäuse 354 kann eines oder mehrere Stanzstücke 386 umfassen, die mit Entlüftungsöffnungen 388, 390 ausgerüstet sind, wobei ein Durchgang von Gas durch diese Öffnungen 388, 390 dadurch gehemmt oder zugelassen werden kann, dass ein breiter Abschnitt 392 des Elementes 352 selektiv mit den Öffnungen 388, 390 ausgerichtet ist und diese abdeckt.

[0069] Das System 350 umfasst auch eine Verteilereinrichtung 394 ähnlich der Verteilereinrichtung 56 der Fig. 2(a)–2(b), mit der Ausnahme, dass sich eine Wand 396 der Verteilereinrichtung 394 von benachbart dem Behältnis 44 zu einem Abschnitt des Gehäuses 354 erstreckt, um eine direkte Strömung von Gas von den Durchlässen 54 des Behältnisses 44 zu der Entleerentlüftungsöffnung 388 zu verhindern. Die Verteilereinrichtung (diffuser) 394 kann auch als ein Metallstanzstück ausgebildet sein.

[0070] Bei Betätigung des bewegbaren Elementes 352 füllt die Gasausstoßkomponente 364 die Kammer 376 mit Gas, wobei das Element 352 verschoben und die Schlingen 78 der Fangbandelemente 38 auf eine Art und Weise freigegeben werden, die ähnlich zu System 30 der Fig. 2(a)–2(b) ist. Während der Betätigung wird das Sicherungselement 384 von dem Hals 380 des Elementes 352 durch die kreisförmige Wand 374 abgesichert, und der verjüngte Hals 380 des Elementes 352 wird in die Kammer 376 verschoben.

[0071] Eine Verschiebung des Elementes 352 kann auf eine Vielzahl von Wegen gestoppt werden. Ein größerer Abschnitt des verjüngten Halses 380 kann in dem Loch 382 der kreisförmigen Wand 374 aufgenommen werden, der breite Abschnitt 392 des Elementes 352 kann an die kreisförmige Wand 374 anstoßen, eine Entlüftungsöffnung 398 kann sich öffnen und Druck in die Kammer 376 entlasten, oder es kann eine Kombination davon verwendet werden.

[0072] Wie gezeigt ist, befindet sich das Stanzstück 370, das die Kammer 376 formt, außerhalb einer Wand 400 des Gehäuses 354, an dem das Behältnis 44 befestigt ist. Alter-

nativ dazu könnte das Stanzstück 370 die Wand 400 in dem System 350 ersetzen.

Komponenten, die mit alternativen Verfahren hergestellt werden

[0073] Bei alternativen Ausführungsformen werden Komponenten der Luftsacksysteme unter Verwendung von Kaltschlagverfahren, Formverfahren oder Gussverfahren hergestellt.

[0074] Beispielsweise ist in Fig. 11(a) die Kappe 358 des Systems 350 der Fig. 10(a)–10(b) durch eine andere Kappe 450 ersetzt worden. Die Kappe 450 besteht aus Kunststoff, Metall oder einem anderen Material und ist unter Verwendung eines der in dem vorhergehenden Absatz offenbarten Verfahren geformt. Die Gasausstoßkomponente 364 ist in ein Loch in der Kappe 450 gebördelt/gefaltet oder anderweitig eingepasst und steht in Fluidverbindung mit der Kammer 376. Die Kappe 450 umfasst einen äußeren ringförmigen Umfang 452 mit einem ringförmigen Hohlraum, um einen O-Ring 454 zur Abdichtung zwischen der Kappe 450 und der Wand 372 zu halten.

[0075] In Fig. 11(b) ist das Stanzstück 370 des Gehäuses 354 für das System 350 der Fig. 10(a)–10(b) durch ein Element 456 ersetzt, das durch Verwendung eines der in dem vorhergehenden Absatz offenbarten Verfahren geformt ist. Das Element 456 umfasst eine zylindrische Wand 458 und eine zylindrische Wand 460, die in Zusammenwirken eine Kammer 462 mit einer Kappe 464 bilden. Die Kappe 464 ist aus einem allgemein kreisförmigen Metallstanzstück geformt und umfasst einen äußeren ringförmigen Umfang 466 mit einem ringförmigen Hohlraum, um einen O-Ring 468 zur Abdichtung zwischen der Kappe 464 und der Wand 458 zu halten. Eine Gasausstoßeinrichtung 470 ist in die Elemente 456 zur Fluidverbindung mit der Kammer 462 gefaltet. Die Abschnitte 472 (beispielsweise Laschen oder kreisringförmige Ringabschnitte) der Wand 458 können über die Kappe 464 gebogen sein, um als Sicherungselement für ein bewegbares Element 474 zu wirken. Derartige Abschnitte 472 werden durch eine Kraft geradegezogen, die durch die Kappe 464 bei Betätigung des Elementes 474 angelegt wird.

Gasausstoßkomponente

[0076] Es ist erwünscht, Gasausstoßkomponenten vor Umgebungsgasen und -fluiden zu schützen.

[0077] In den Fig. 12(a)–12(b) ist eine Kappe 500 mit einer Gasausstoßkomponente 502 gezeigt, die in der Kappe 500 durch Falzen befestigt ist. Eine Abschirmung 504 ist an einer Seite der Kappe 500 befestigt (beispielsweise geschweißt oder geklebt), um zumindest einen Abschnitt der Gasausstoßkomponente 502 abzudecken und zu schützen. Alternativ dazu kann die Abschirmung 504 einstückig mit der Kappe 500 ausgebildet sein.

Alternative freigebbare Befestigungen des Fangbandelementes

[0078] Fangbandelemente werden freigebbar an einer Vielzahl von Komponenten in Luftsacksystemen befestigt. Wie in den Fig. 13(a)–13(b) gezeigt ist, umfasst ein Luftsacksystem 600 ein Gehäuse 602 mit einem länglichen Element 604. Das längliche Element 604 umfasst einen Kanal 606, in welchem Schlingen 608 der Fangbandelemente 610 um das längliche Element 604 geschlungen sind, so dass die Fangbandelemente 610 freigebbar an dem Element 604 befestigt sind, und so dass ein Abschnitt der Schlingen 608 den

Kanal 606 überbrückt. Bei Betätigung eines bewegbaren Elementes 614 wird ein Flansch 612 des bewegbaren Elementes 614 entlang des Kanals 606 verschoben und verschiebt die Schlingen 608 der Fangbandelemente 610 von dem länglichen Element, wodurch die Fangbandelemente 610 freigegeben werden.

[0079] Bei alternativen Ausführungsformen sind die Schlingen der Fangbandelemente um eine Vielzahl von Komponenten geschlungen, und eine Vielzahl von Elementen kann die Schlingen entfernen. Beispielsweise können Schlingen der Fangbandelemente um eine zylindrische Stange eines Gehäuses geschlungen sein, und ein bewegbares Element kann einen kreisförmigen Ring umfassen, der die Stange umgibt, um die Schlingen von der Stange zu schieben und das Fangbandelement freizugeben.

Alternative Konstruktionen des Luftsacksystems

[0080] In Fig. 14 ist ein anderes alternatives Luftsacksystem 700 gezeigt. Grundsätzlich arbeitet das System 700 im Wesentlichen ähnlich zu dem System 30 der Fig. 2(a) und 2(b). Das System 700 umfasst ein Gehäuse 702, das einen gasausstoßenden Gasgenerator 704 und ein bewegbares Element 706 trägt. Der Gasgenerator 704 umfasst ein allgemein zylindrisches Behältnis 708 mit einer Vielzahl von Gasausstoßdurchlässen 710, die in etwa der Mitte des Behältnisses 708 angeordnet sind, um das Gas von dem Behältnis 708 auszustoßen.

[0081] Das bewegbare Element 706 umfasst ein Paar von Hochdruck-Entlüftungsöffnungen 712, die sich durch einen Körperabschnitt 714 des bewegbaren Elementes 706 zur selektiven Ausrichtung mit einem Paar von Hochdruck-Entlüftungsöffnungen 716 des Gehäuses 702 erstrecken. Es erstreckt sich auch eine Vielzahl von Niederdruck-Entlüftungsöffnungen 718 durch den Körperabschnitt 714 zur selektiven Ausrichtung mit Niederdruck-Entlüftungsöffnungen 720 des Gehäuses 702.

[0082] Das bewegbare Element 706 umfasst einen ersten Stangenabschnitt 722, der sich von dem Körperabschnitt 714 des Elementes 706 und zwischen einem Paar gegenüberliegender Wände 724 des Gehäuses 702 erstreckt, und einen zweiten Stangenabschnitt 726, der sich von einem Kappenabschnitt 728 des bewegbaren Elementes 706 zwischen einem anderen Paar von gegenüberliegenden Wänden 730 des Gehäuses 702 erstreckt. Schlingen 732 von Fangbandelementen (nicht gezeigt) sind freigebbar an den Stangen 722, 726 zwischen den Wänden 724, 730 befestigt (beispielsweise herumgeschlungen).

[0083] Das Gehäuse 702 umfasst eine zylindrische Wand 734 für einen Gleiteingriff mit der Kappe 728 des bewegbaren Elementes 706, und die Wand 734 umfasst einen ersten ringförmigen Abschnitt 736 mit einem ersten Durchmesser und einen zweiten ringförmigen Abschnitt 738 mit einem zweiten Durchmesser, der größer als der erste Durchmesser ist. Das Gehäuse 702 umfasst ferner eine allgemein kreisförmige Wand 740, die in Zusammenwirken mit der zylindrischen Wand 734 und der Kappe 728 eine Kammer formt, wobei die Kammer 742 dazu in der Lage ist, Gas von der Gasausstoßkomponente 744 aufzunehmen.

[0084] Vor einer Betätigung des bewegbaren Elementes 706 sind die Hochdruck-Entlüftungen 712 des bewegbaren Elementes 706 mit den Hochdruck-Entlüftungen 716 des Gehäuses 702 zwischen einem Paar gegenüberliegender Wände 746 des Gehäuses 702 ausgerichtet. Die Paare von Wänden 746 sind benachbart zu und auf jeder Seite der Durchlässe 710 des Gasgenerators 708 angeordnet, um Gas von den Durchlässen 710 zu den ausgerichteten Öffnungen 712, 716 zur wesentlichen Entlüftung während des Aufblaus

sens eines Luftsackes (nicht gezeigt) zuzuführen.

[0085] Auch sind vor einer Betätigung des bewegbaren Elementes 706 die Niederdruck-Entlüftungsöffnungen 718 des bewegbaren Elementes 706 aus einer Ausrichtung mit den Niederdruck-Entlüftungsöffnungen 720 des Gehäuses 702, um eine Entlüftung von Gas durch diese Öffnungen 718, 720 zu beschränken oder zu hemmen.

[0086] Bei Betätigung des bewegbaren Elementes 706 wird Gas von der Gasausstoßkomponente 744 in die Kammer 742 ausgestoßen, wodurch das Element 706 verschoben wird. Die Niederdruck-Entlüftungsöffnungen 718 des bewegbaren Elementes 706 werden mit den Niederdruck-Entlüftungsöffnungen 720 des Gehäuses 702 zur Niederdruck- oder Entleerentlüftung ausgerichtet, die größtenteils nach einem wesentlichen Aufblasen eines Luftsackes (nicht gezeigt) des Systems 700 erfolgt. Die Hochdruck-Entlüftungsöffnungen 712, 716 werden aus einer Ausrichtung gebracht, um eine Gasströmung durch diese Öffnungen 712, 716 im Wesentlichen zu beschränken oder zu hemmen.

[0087] Wenn das Element 706 verschoben wird, werden die Stangen 722, 726 von den Löchern in den jeweiligen gegenüberliegenden Wänden 724, 730 des Gehäuses 702 und von den Schlingen 732 der Fangbandelemente entfernt, wodurch die Fangbandelemente freigegeben werden.

[0088] Die Kappe 728 wird entlang des Abschnittes 736 mit kleinerem Durchmesser der Wand 734 verschoben, bis die Kappe 728 durch Stoppeinrichtungen 748 gestoppt wird und/oder bis die Kappe 728 in den Abschnitt 738 mit größerem Durchmesser der Wand 734 verschoben wird, um eine Entlüftung von Gas zwischen der Kappe 728 und der Wand 734 zuzulassen und den Druck in der Kammer 742 zu entlasten, der die Kappe 728 verschiebt.

Entlüftungsöffnungstür

[0089] In den Fig. 15(a)–15(b) ist ein Abschnitt eines Luftsacksystems 800 mit einer Tür 802 gezeigt, die eine oder mehrere Entlüftungsöffnungen 804 in einem Gehäuse 806 bei Betätigung eines bewegbaren Elementes 808 öffnet.

[0090] Die Entlüftungsöffnungstür 802 umfasst eine allgemein rechtwinklige Wand 810 mit einer ersten Seitenwand 812, die allgemein parallel zu einer zweiten Seitenwand 814 angeordnet ist, wobei sich jede Seitenwand 812, 814 weg von der rechtwinkligen Wand 810 erstreckt.

[0091] Die erste Seitenwand 812 umfasst eine Öffnung 816 zur Aufnahme eines Fingers 818, der an dem bewegbaren Element 808 befestigt ist oder einen Teil desselben bildet, um die Tür 802 in einer geschlossenen Stellung über den Öffnungen 804 beizubehalten. Der Finger 818 erstreckt sich in die Öffnung 816 und ist gebogen, um eine Presspassung zwischen dem Finger 818 und der ersten Seitenwand 812 herzustellen, so dass der Finger als ein Sicherungselement dient, um das bewegbare Element 808 gegen eine Verschiebung vor einer Betätigung des Elementes 808 beizubehalten.

[0092] Die zweite Seitenwand 814 der Tür 802 ist einstückig an einem Flansch 820 befestigt, der sich rechtwinklig zu der zweiten Seitenwand 814 und parallel zu der rechtwinkligen Wand 810 erstreckt. Eine optionale Feder 822 ist zwischen dem Flansch 820 und einer Wand 824 des Gehäuses 806 gedrückt, um eine Öffnung der Tür 802 bei Betätigung des bewegbaren Elementes 808 zu unterstützen. Die Feder 822 kann an dem Gehäuse 806 befestigt oder einstückig mit der Tür 802 ausgebildet sein.

[0093] Die Tür 802 ist schwingend an dem Gehäuse 806 mit Gelenken/Scharnieren (nicht gezeigt) oder mit einem Abschnitt (nicht gezeigt) aus flexiblem Material (beispielsweise Kunststoff, Gummi oder dergleichen) befestigt.

[0094] Bei Betätigung des bewegbaren Elementes 808 wird das Element 808 so verschoben, dass die Biegung in dem Finger 818 zumindest teilweise geradegebogen wird, wodurch zugelassen wird, dass der Finger 818 von der Seitenwand 812 der Tür 802 freigegeben werden kann. Anschließend wird die Tür 802 durch die Kraft des Gasdruckes in dem Gehäuse 806 oder durch die Kraft der Feder 822, die sich entspannt, oder durch beide in den offenen Zustand geschwungen, wodurch zugelassen wird, dass eine wesentliche Menge des Gases von einem Gasgenerator 826 das Gehäuse 806 durch eine oder mehrere Öffnungen 804 verlassen kann.

[0095] In Fig. 15(c) ist das System 800 gezeigt, wobei der Finger 818 des bewegbaren Elementes 808 durch das Sicherungselement 80 der Fig. 2(a)–2(b) ersetzt worden ist. Die Verriegelung 80 erstreckt sich durch die Öffnung 816 der Seitenwand 812 und in einen Hohlraum des bewegbaren Elementes 808. Bei Betätigung des bewegbaren Elementes 808 wird die Verriegelung 80 von dem Hohlraum des Elementes 808 entfernt, wodurch zugelassen wird, dass die Tür 802 in den offenen Zustand schwingen kann.

Materialien

[0096] Gehäuse, bewegbare Elemente und andere Komponenten der Luftsacksysteme können aus geformten oder gegossenen Kunststoff-, Elastomer-, Aluminium-, Magnesiummaterialien oder aus anderen geeigneten Materialien gefertigt sein.

Alternativen

[0097] Es kann vorteilhaft sein, in einem oder in mehreren der Stanzstücke, Gehäuse oder anderen Komponenten der Luftsacksysteme Ablauflöcher (nicht gezeigt) zu verwenden und damit zu ermöglichen, dass Umgebungsflüssigkeiten ablaufen können, die sich in den Systemen ansammeln können.

[0098] Es können andere Sicherungselemente verwendet werden, die nicht spezifisch gezeigt sind. Die Verriegelung kann ein Abschnitt des bewegbaren Elementes sein, der in einen Abschnitt des Gehäuses mittels Druckpassung eingepasst ist. Die Verriegelung kann ein Abschnitt des Gehäuses sein, der in einen Abschnitt des bewegbaren Elementes mittels Schnapp- oder Presspassung eingepasst ist. Die Verriegelung kann ein Keil oder eine Wärmefixierung (heat stake) zwischen dem Element und dem Gehäuse sein.

[0099] Jede der Dichtungen oder O-Ringe der vorliegenden Erfindung kann aus Gummi, Elastomer, Plastomer, Polymer, Kunststoff oder anderen bekannten geeigneten Dichtungsmaterialien geformt sein. Ferner können Dichtungen zwischen der Gasausstoßkomponente und dem bewegbaren Element oder an einem beliebigen anderen Ort angeordnet sein, an dem es erwünscht ist, eine Gasleckage zu verhindern.

[0100] Das Gehäuse und andere Komponenten des Luftsacksystems können einstückig miteinander oder separat ausgebildet sein. Beispielsweise kann das Gehäuse des Systems und das bewegbare Element des Systems aus mehreren separaten Komponenten (beispielsweise Stanzstücken oder kaltgewalzten Komponenten) geformt sein, die mit Befestigungseinrichtungen, Klebstoffen, Schweißstellen oder anderweitig aneinander befestigt sind. Aus Gründen der Vereinfachung eines Zusammenbaus und aus Kostengründen kann es erwünscht sein, die Komponenten auf diese Art und Weise vorzusehen.

[0101] Eine Betätigung des bewegbaren Elementes kann auch mit einem Motor, einem Solenoid, elektromagnetisch

schen Mitteln oder anderweitig erreicht werden.

[0102] Zusammengefasst ist ein Luftsacksystem für ein Kraftfahrzeug offenbart. Das Luftsacksystem umfasst ein bewegbares Element, das selektiv betätigt werden kann, um eine Steuerung von Entlüftungsöffnungen und Fangbandelementen des Systems zu unterstützen. Seinerseits bietet das bewegbare Element eine Steuerung bzgl. der Art und Weise einer Entfaltung eines Luftsackes des Systems.

Patentansprüche

1. Luftsacksystem mit:

einem gasausstoßenden Gasgenerator zum Ausstoß von Aufblasgas, wobei der Gasgenerator in Signalverbindung mit einer ersten Erfassungsvorrichtung zur Erfassung eines ersten vorbestimmten Zustandes steht; einem Luftsack in Fluidverbindung mit dem Gasgenerator zur Aufnahme des Aufblasgases, um den Luftsack bei Auftreten des ersten vorbestimmten Zustandes in einen entfalteten Zustand aufzublasen;

einem Gehäuse, das den Luftsack und den Gasgenerator vor dem Aufblasen des Luftsackes im Wesentlichen umgibt, wobei das Gehäuse eine Vielzahl von Wänden umfasst;

einem profilrückhaltenden Fangbandelement, das an einem Abschnitt des Luftsackes befestigt ist und freigebar an einem Abschnitt des Luftsacksystems befestigt ist;

einem allgemein länglichen bewegbaren Element, das von einer ersten Stellung zu einer zweiten Stellung zur Freigabe des Fangbandelementes von dem Abschnitt des Luftsacksystems bewegbar ist, wobei das bewegbare Element einen Kappenabschnitt mit Abmessungen aufweist, die einer oder mehreren der Vielzahl von Wänden des Gehäuses entsprechen, um in Zusammenwirken eine Kammer zu formen; und

einer Gasausstoßkomponente in Verbindung mit einer zweiten Erfassungsvorrichtung, wobei die Gasausstoßkomponente dazu in der Lage ist, Gas in die Kammer freizugeben, um die Kammer dadurch zu expandieren, so dass der Kappenabschnitt bewegt wird, um das bewegbare Element von der ersten Stellung zu der zweiten Stellung zu bewegen, wobei die zweite Erfassungsvorrichtung dazu in der Lage ist, Signale auszusenden, die auf Grundlage eines zweiten vorbestimmten Zustandes eine Bestimmung unterstützen, wann die Ausstoßkomponente Gas in die Kammer freigibt, um das bewegbare Element zu bewegen.

2. Luftsacksystem nach Anspruch 1, wobei die erste Erfassungsvorrichtung und die zweite Erfassungsvorrichtung in ein einzelnes System integriert sind.

3. Luftsacksystem nach Anspruch 1, wobei die erste Erfassungsvorrichtung und die zweite Erfassungsvorrichtung voneinander getrennt sind.

4. Luftsacksystem nach Anspruch 1, wobei zumindest eine der Vielzahl von Wänden aus einem Metallstanzstück geformt ist.

5. Luftsacksystem nach Anspruch 1, wobei eine Dichtung den Kappenabschnitt im Wesentlichen umgibt, um zwischen dem Kappenabschnitt und der zumindest einen der Vielzahl von Wänden abzudichten.

6. Luftsacksystem nach Anspruch 1, wobei der Abschnitt des Luftsacksystems, an dem das Fangbandelement befestigt ist, ein Abschnitt des bewegbaren Elementes ist.

7. Luftsacksystem mit:
einem gasausstoßenden Gasgenerator zum Ausstoß von Aufblasgas, wobei der Gasgenerator in Signalver-

bindung mit einer ersten Erfassungsvorrichtung zur Erfassung eines ersten vorbestimmten Zustandes steht; einem Luftsack in Fluidverbindung mit dem Gasgenerator zur Aufnahme des Aufblasgases, um den Luftsack bei Auftreten des ersten vorbestimmten Zustandes in einen entfalteten Zustand aufzublasen;

einem Gehäuse, das den Luftsack und den Gasgenerator vor einem Aufblasen des Luftsackes im Wesentlichen umgibt, wobei das Gehäuse eine Entlüftungsöffnung und eine Vielzahl von Wänden umfasst; einem profilrückhaltenden Fangbandelement, das an einem Abschnitt des Luftsackes befestigt ist und freigebar an einem Abschnitt des Luftsacksystems befestigt ist;

einem allgemein länglichen bewegbaren Element, das von einer ersten Stellung zu einer zweiten Stellung zur Freigabe des Fangbandelementes von dem Abschnitt des Luftsacksystems bewegbar ist, wobei das bewegbare Element einen Kappenabschnitt mit Abmessungen, die einer oder mehreren der Vielzahl von Wänden des Gehäuses entsprechen, um in Zusammenwirken eine Kammer zu bilden, und einen Abschnitt zum Abdecken der Entlüftungsöffnung aufweist, wenn das bewegbare Element in der zweiten Stellung ist; und einer Gasausstoßkomponente in Verbindung mit einer zweiten Erfassungsvorrichtung, wobei die Gasausstoßkomponente dazu in der Lage ist, Gas in die Kammer freizugeben und die Kammer dadurch zu expandieren, dass der Kappenabschnitt bewegt wird, um das bewegbare Element von der ersten Stellung zu der zweiten Stellung zu bewegen, wobei die zweite Erfassungsvorrichtung dazu in der Lage ist, Signale auszusenden, die auf Grundlage eines zweiten vorbestimmten Zustandes eine Bestimmung unterstützen, wann die Ausstoßkomponente Gas in die Kammer freigibt, um das bewegbare Element zu bewegen.

8. Luftsacksystem nach Anspruch 7, wobei die erste Erfassungsvorrichtung und die zweite Erfassungsvorrichtung in ein einzelnes System integriert sind.

9. Luftsacksystem nach Anspruch 7, wobei die erste Erfassungsvorrichtung und die zweite Erfassungsvorrichtung voneinander getrennt sind.

10. Luftsacksystem nach Anspruch 7, wobei zumindest eine der Vielzahl von Wänden aus einem Metallstanzstück geformt ist.

11. Luftsacksystem nach Anspruch 7, wobei eine Dichtung den Kappenabschnitt im Wesentlichen umgibt, um zwischen dem Kappenabschnitt und der zumindest einen der Vielzahl von Wänden abzudichten.

12. Luftsacksystem nach Anspruch 7, wobei der Abschnitt des Luftsacksystems, an dem das Fangbandelement befestigt ist, ein Abschnitt des bewegbaren Elementes ist.

13. Luftsacksystem nach Anspruch 7, wobei das bewegbare Element verhindert, dass eine wesentliche Menge an Gas durch die Entlüftungsöffnung entlüftet werden kann, wenn sich das bewegbare Element in der zweiten Stellung befindet.

14. Luftsacksystem mit:

einem gasausstoßenden Gasgenerator zum Ausstoß von Aufblasgas, wobei der Gasgenerator in Signalverbindung mit einer ersten Erfassungsvorrichtung zur Erfassung eines ersten vorbestimmten Zustandes steht; einem Luftsack in Fluidverbindung mit dem Gasgenerator zur Aufnahme des Aufblasgases, um den Luftsack bei Auftreten des ersten vorbestimmten Zustandes in einen entfalteten Zustand aufzublasen; einem Gehäuse, das den Luftsack und den Gasgenera-

tor vor dem Aufblasen des Luftsackes im Wesentlichen
 umgibt, wobei das Gehäuse eine Hochdruck-Entlüf-
 tungsöffnung, eine Niederdruck-Entlüftungsöffnung
 und eine Vielzahl von Wänden umfasst;
 einem profilrückhaltenden Fangbandelement, das an 5
 einem Abschnitt des Luftsackes befestigt ist und frei-
 gebbar an einem Abschnitt des Luftsacksystemes befe-
 stigt ist;
 einem allgemein länglichen bewegbaren Element, das
 von einer ersten Stellung zu einer zweiten Stellung zur 10
 Freigabe des Fangbandelementes von dem Abschnitt
 des Luftsacksystemes bewegbar ist, wobei das beweg-
 bare Element einen Kappenabschnitt mit Abmessun-
 gen, die einer oder mehreren der Vielzahl von Wänden
 des Gehäuses entsprechen, um in Zusammenwirken 15
 eine Kammer zu formen, und einen breiten Abschnitt
 zum Abdecken der Hochdruck-Entlüftungsöffnung,
 wenn das bewegbare Element in der zweiten Stellung
 ist, und zum Abdecken der Niederdruck-Entlüftungs-
 öffnung aufweist, wenn das bewegbare Element in der 20
 ersten Stellung ist; und
 einer Gasausstoßkomponente in Verbindung mit einer
 zweiten Erfassungsvorrichtung, wobei die Gasausstoß-
 komponente dazu in der Lage ist, Gas in die Kammer
 freizugeben, um die Kammer dadurch zu expandieren, 25
 dass der Kappenabschnitt bewegt wird, um das beweg-
 bare Element von der ersten Stellung zu der zweiten
 Stellung zu bewegen, wobei die zweite Erfassungsvor-
 richtung dazu in der Lage ist, Signale zu senden, die
 auf Grundlage eines zweiten vorbestimmten Zustandes 30
 eine Bestimmung unterstützen, wann die Ausstoßkom-
 ponente Gas die Kammer freigibt, um das bewegbare
 Element zu bewegen.
 15. Luftsacksystem nach Anspruch 14, wobei die erste
 Erfassungsvorrichtung und die zweite Erfassungsvor- 35
 richtung in ein einzelnes System integriert sind.
 16. Luftsacksystem nach Anspruch 14, wobei die erste
 Erfassungsvorrichtung und die zweite Erfassungsvor-
 richtung voneinander getrennt sind.
 17. Luftsacksystem nach Anspruch 14, wobei zumin- 40
 dest eine der Vielzahl von Wänden aus einem Metall-
 stanzstück geformt ist.
 18. Luftsacksystem nach Anspruch 14, wobei eine
 Dichtung den Kappenabschnitt im Wesentlichen um-
 gibt, um zwischen dem Kappenabschnitt und der zu 45
 mindest einen der Vielzahl von Wänden abzudichten.
 19. Luftsacksystem nach Anspruch 14, wobei der Ab-
 schnitt des Luftsacksystemes, an dem das Fangband-
 element befestigt ist, ein Abschnitt des bewegbaren 50
 Elementes ist.
 20. Luftsacksystem nach Anspruch 14, wobei das be-
 wegbare Element verhindert, dass eine wesentliche
 Menge an Gas durch die Entlüftungsöffnung entlüftet
 werden kann, wenn sich das bewegbare Element in der 55
 zweiten Stellung befindet.

Hierzu 11 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

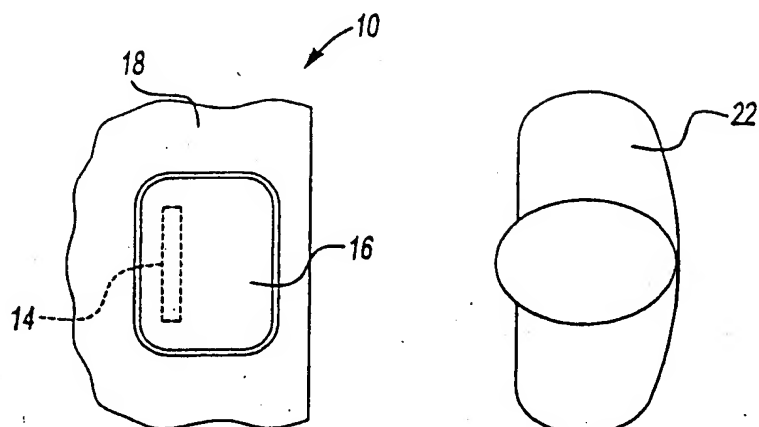


Fig-1A

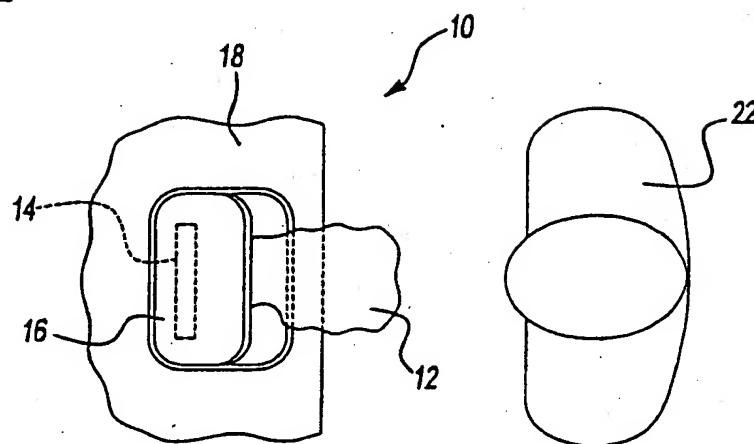


Fig-1B

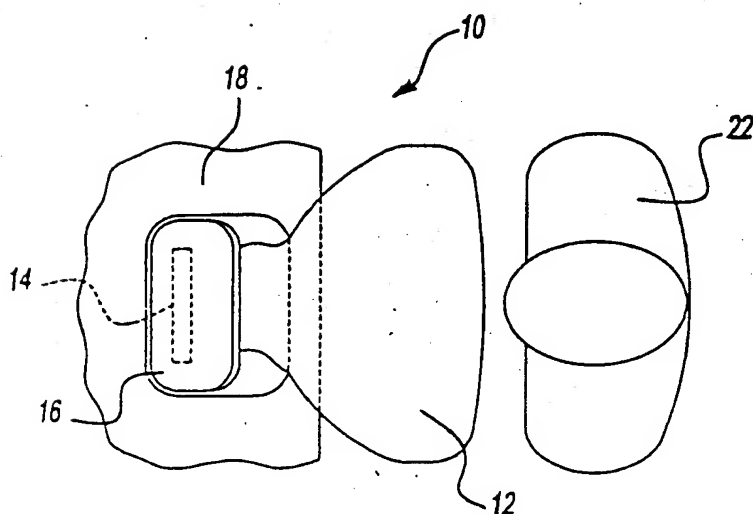


Fig-1C

Fig-2A

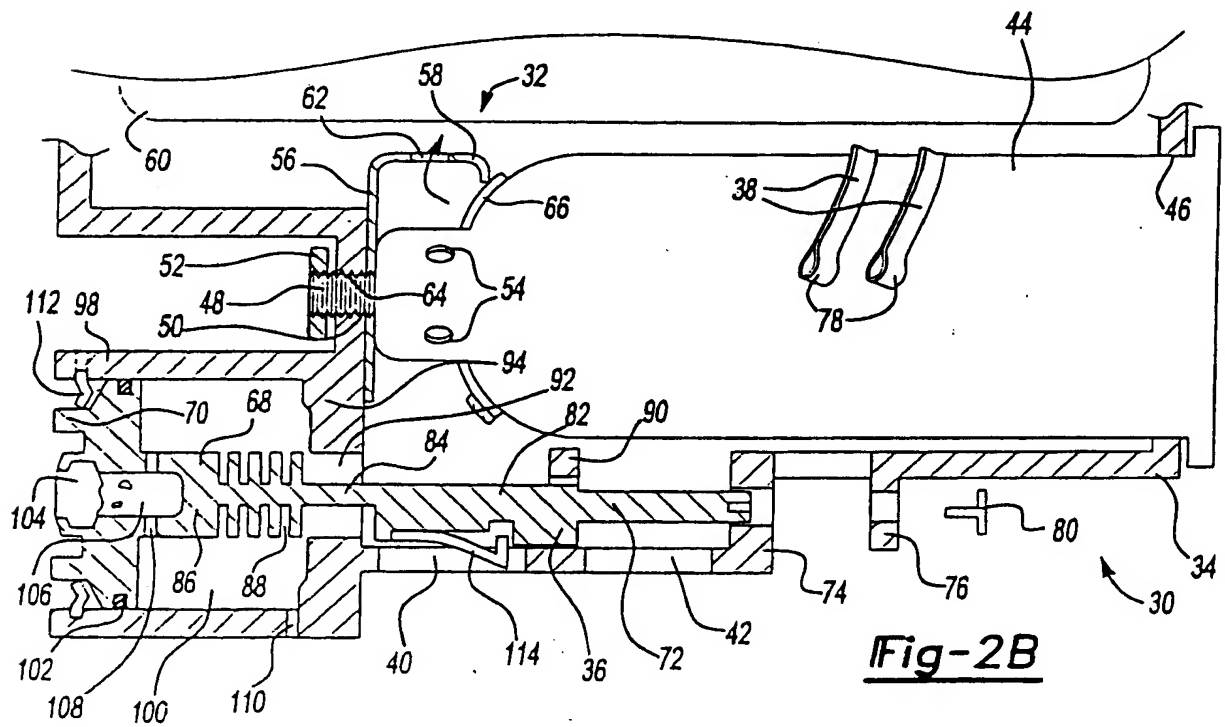
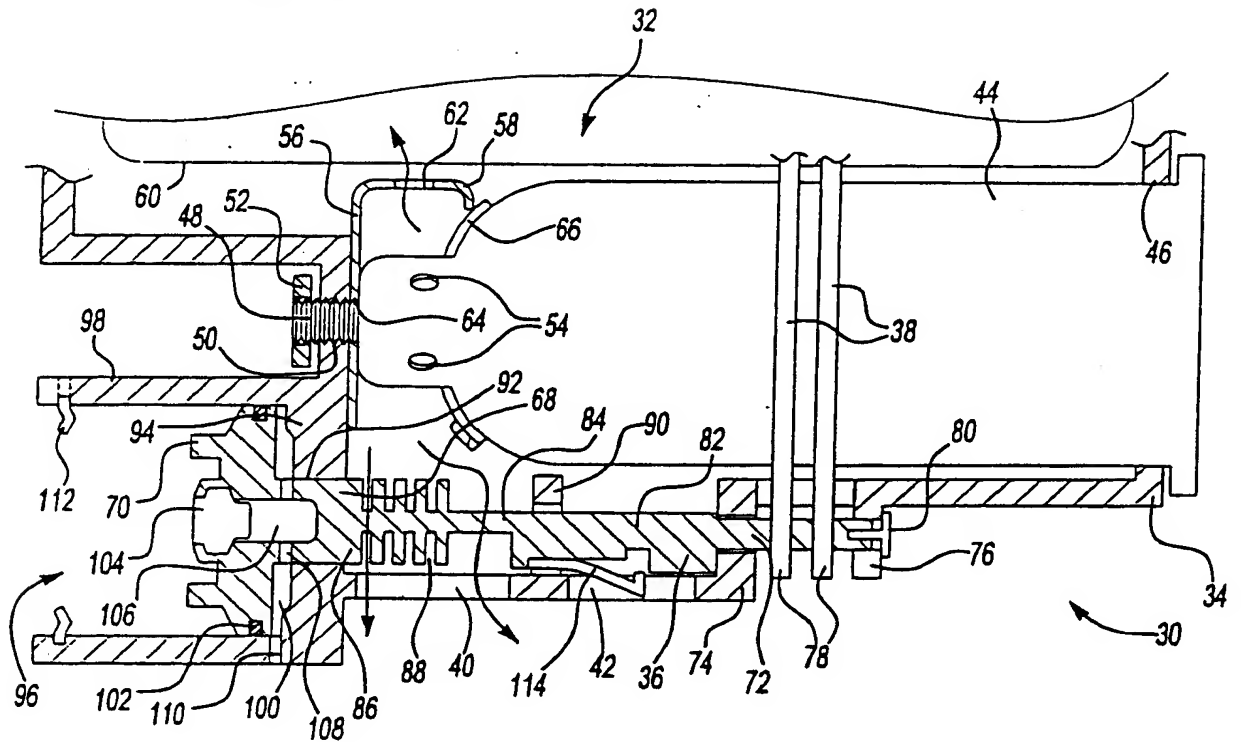


Fig-2B

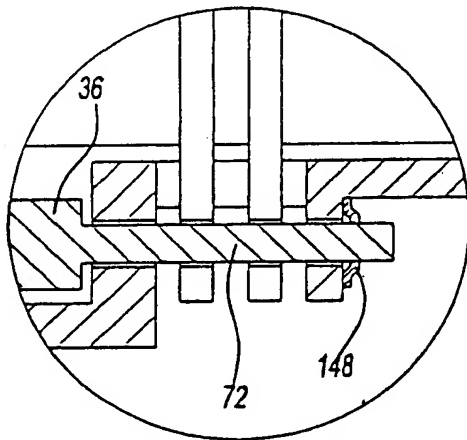


Fig-3A

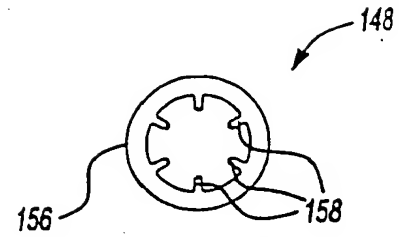


Fig-3B

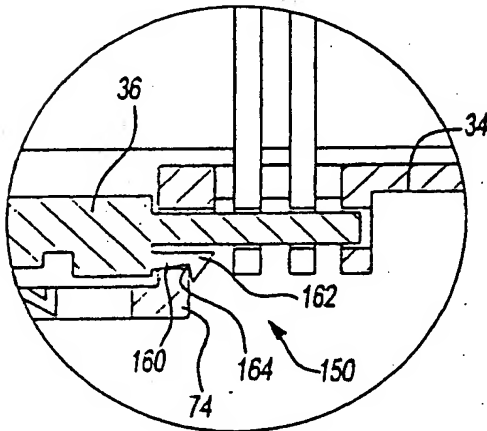


Fig-3C

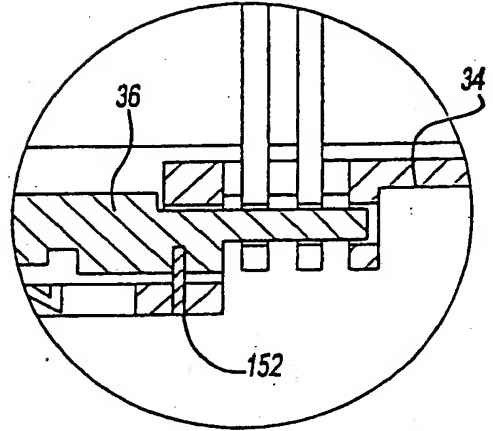


Fig-3D

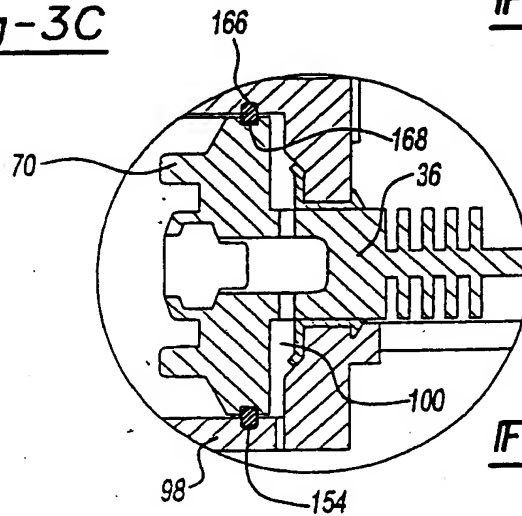


Fig-3E

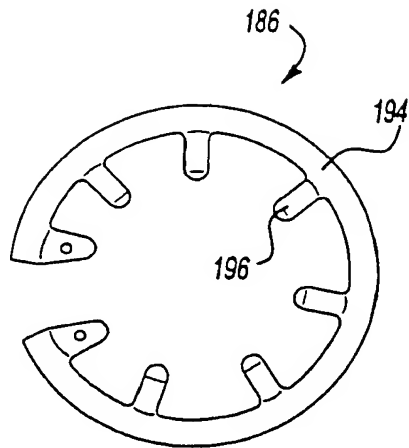


Fig-4A

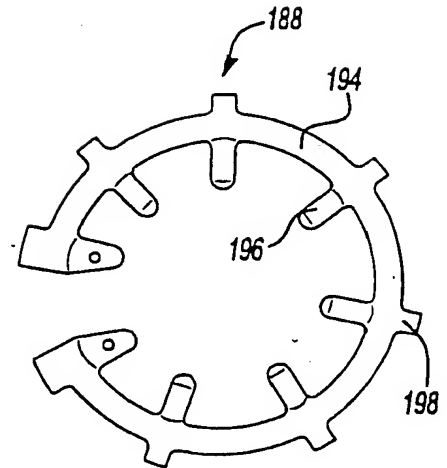


Fig-4B

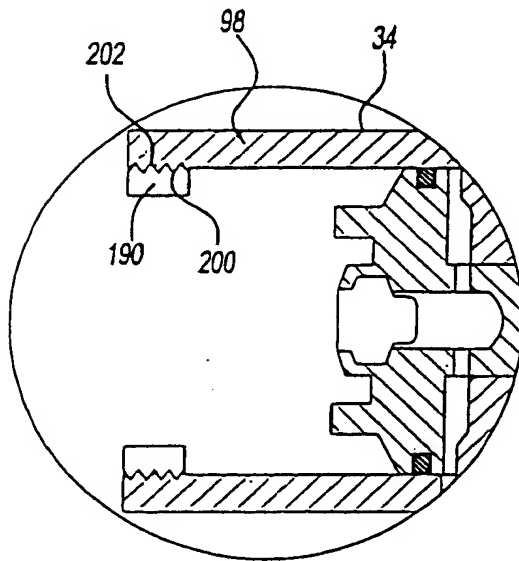


Fig-4C

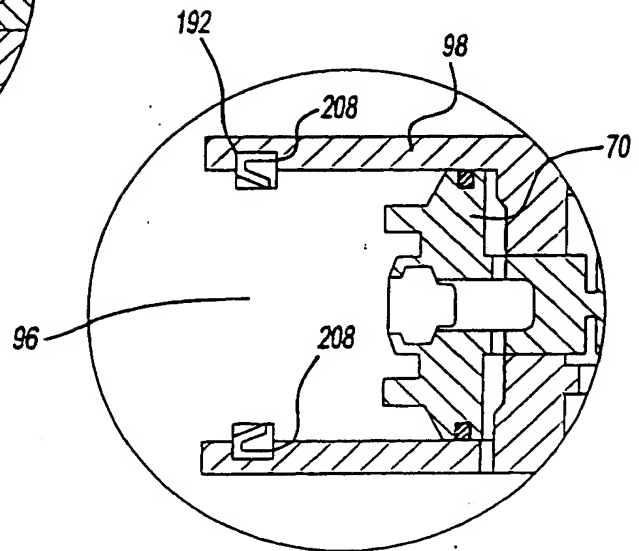


Fig-4D

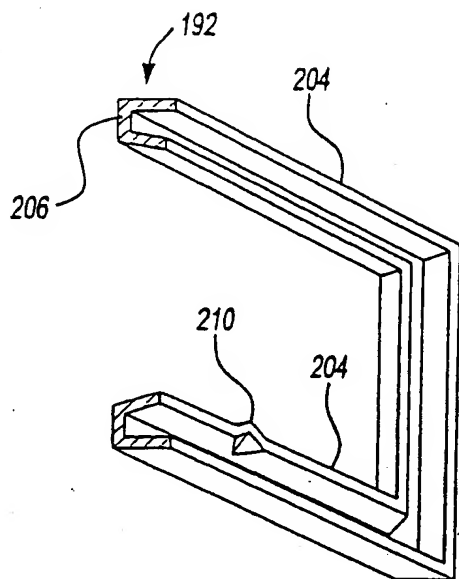


Fig-4E

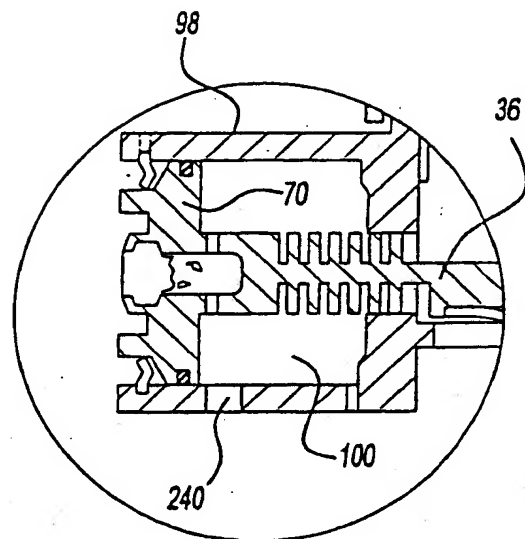


Fig-5

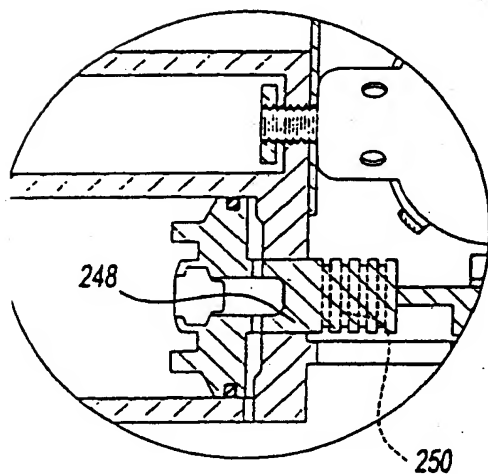


Fig-6

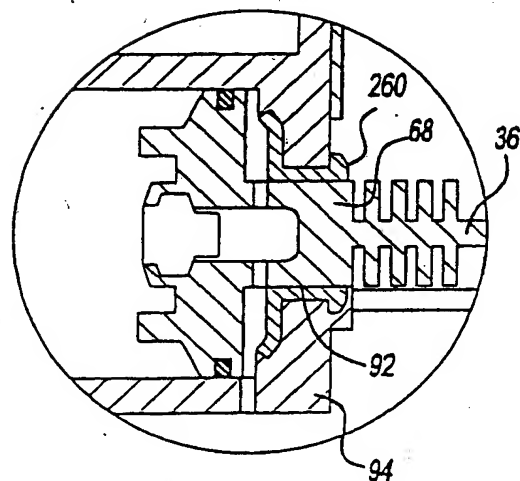


Fig-7

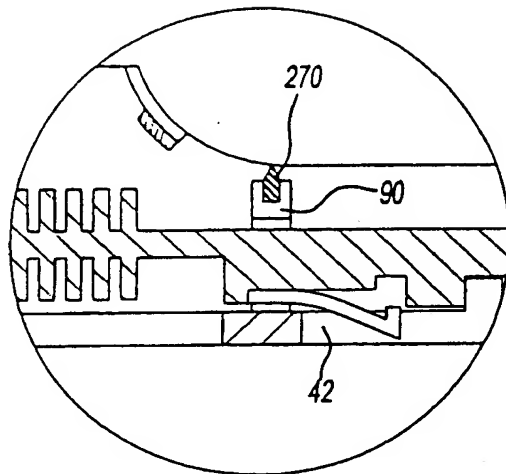


Fig-8

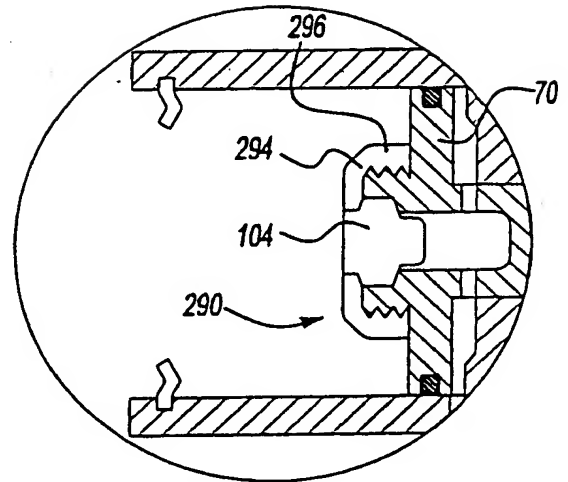


Fig-9A

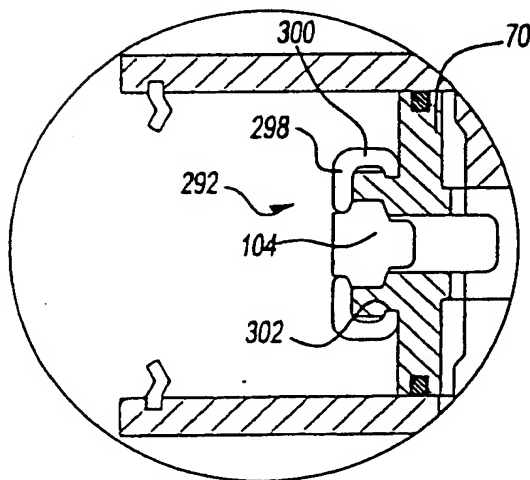


Fig-9B

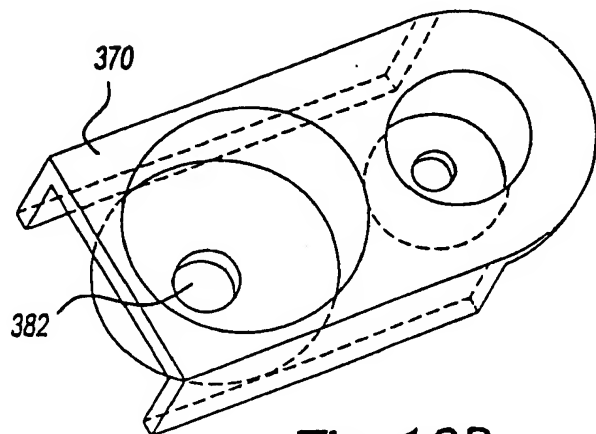
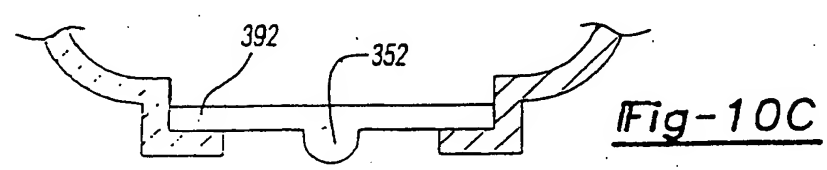
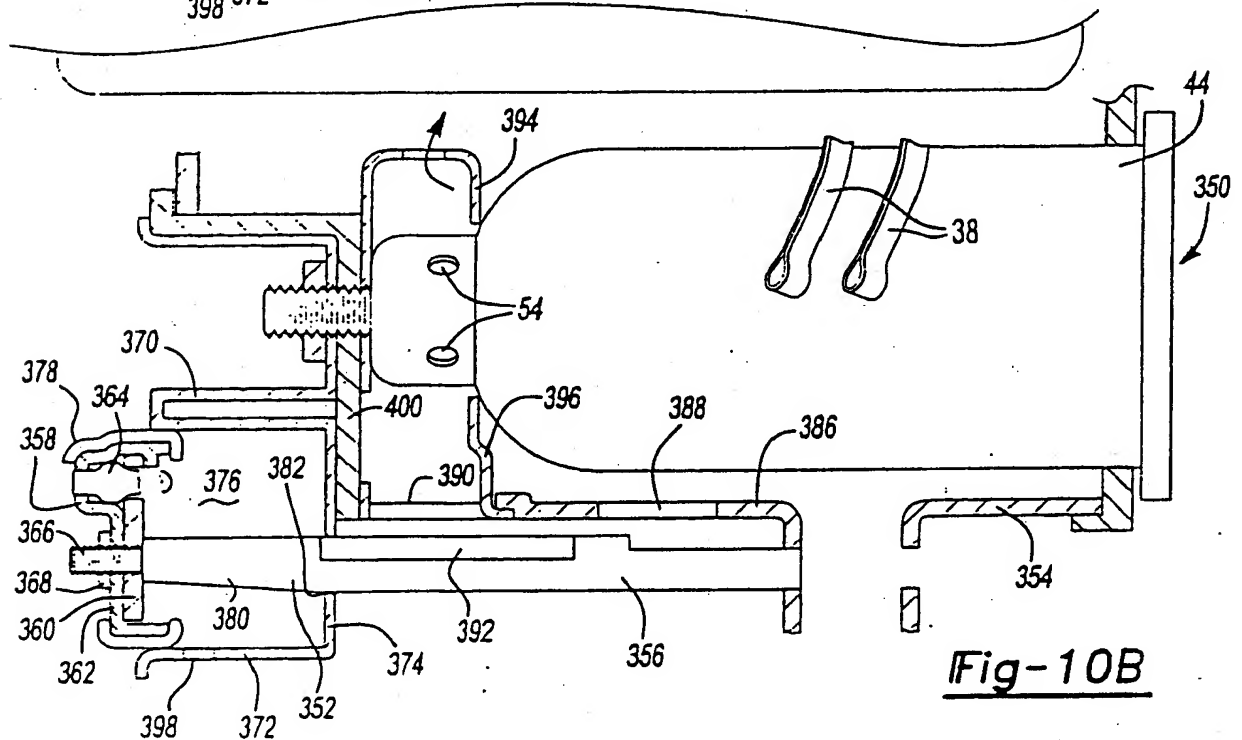
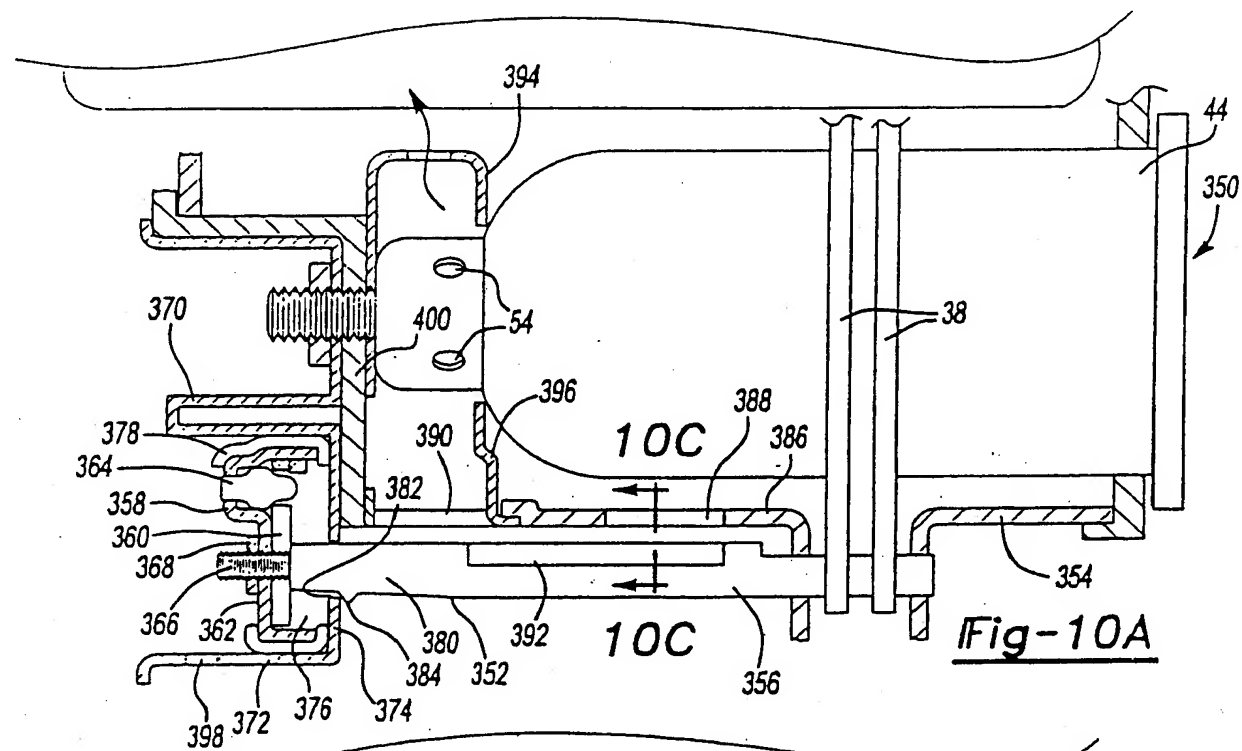
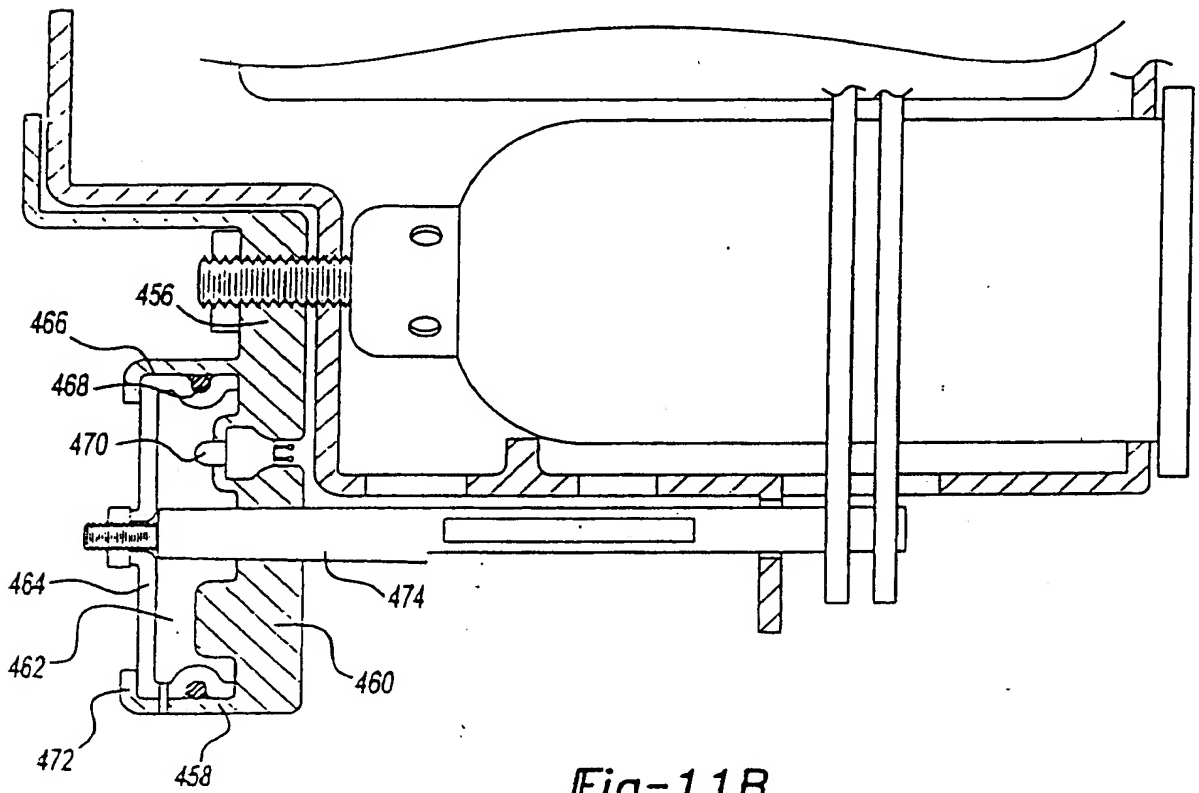
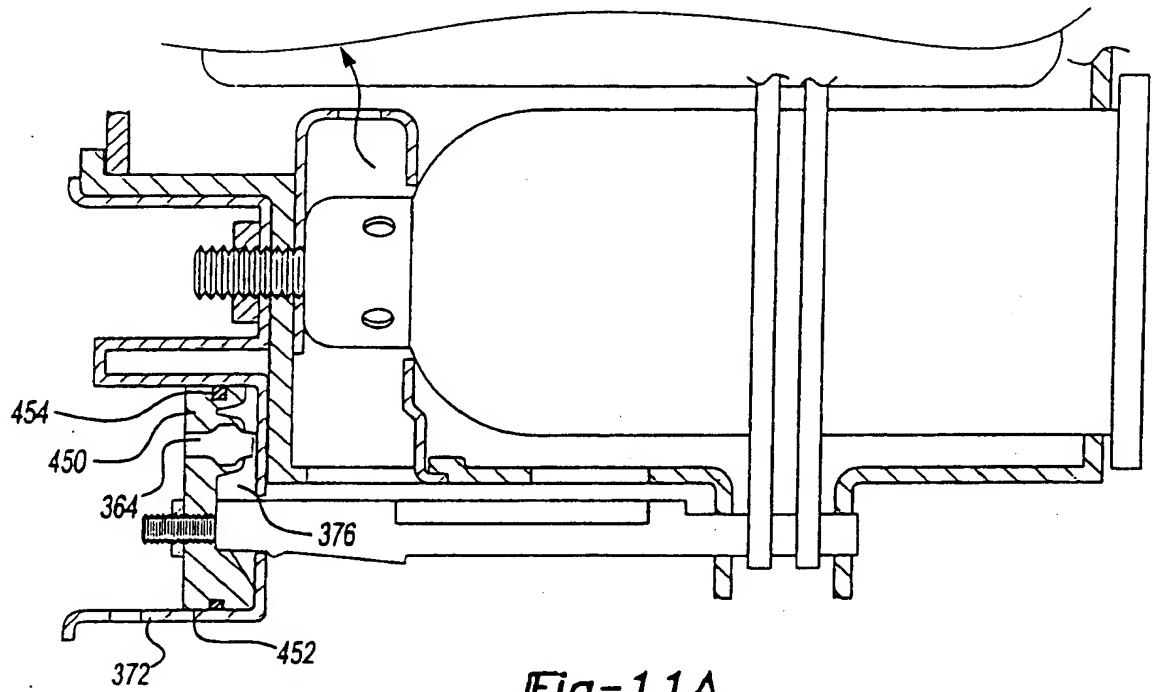


Fig-10D





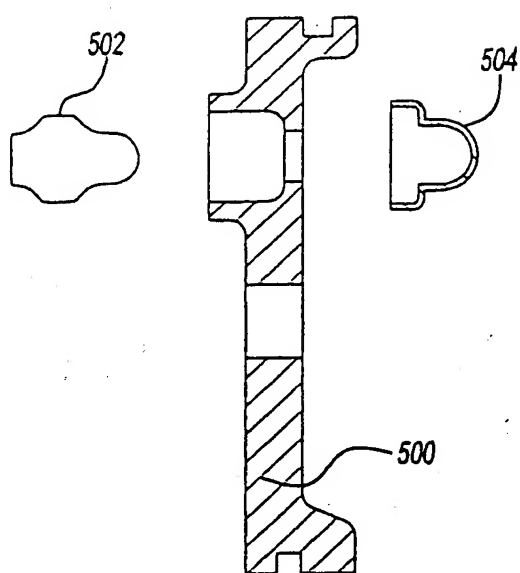


Fig-12A

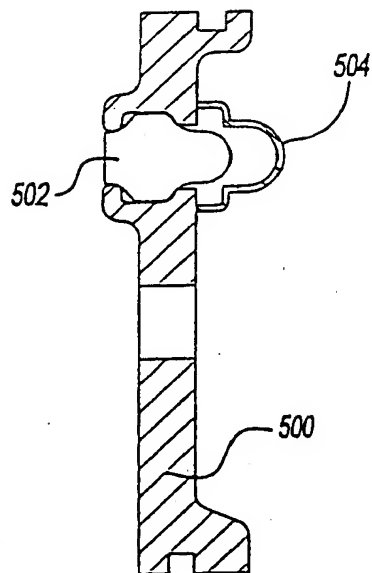


Fig-12B

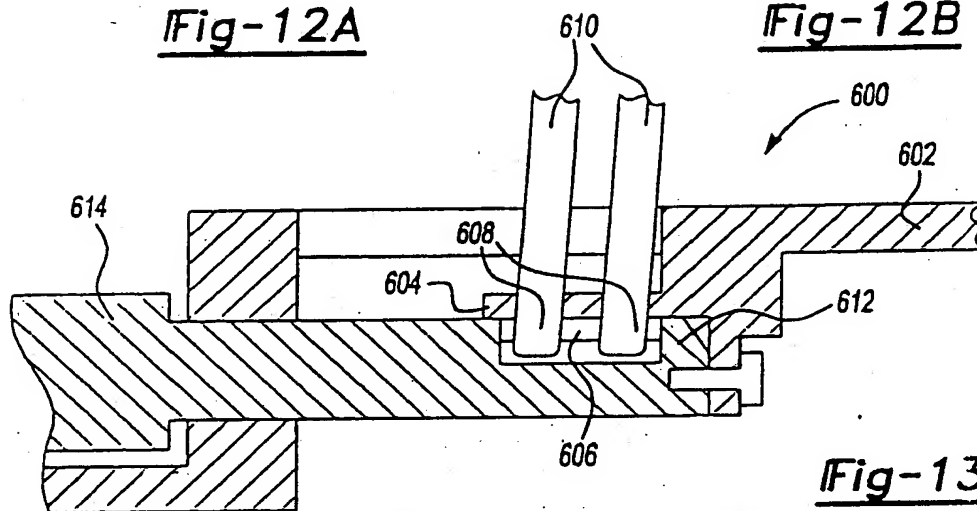


Fig-13A

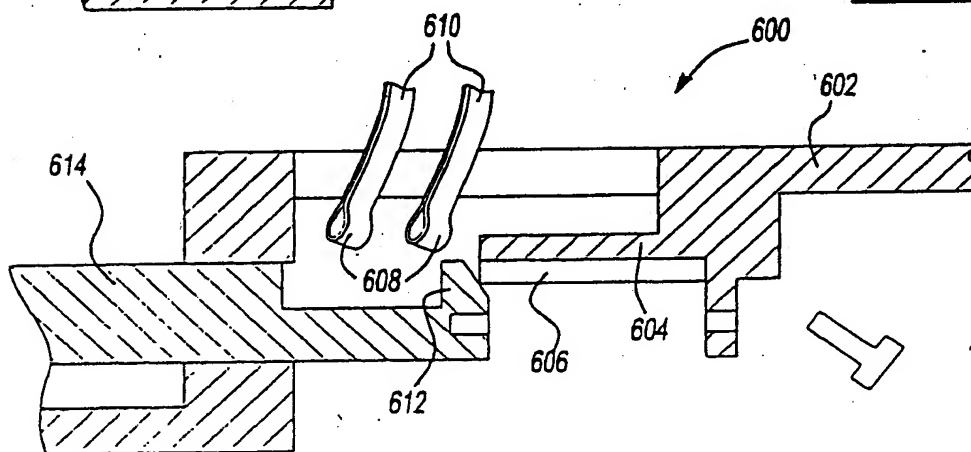


Fig-13B

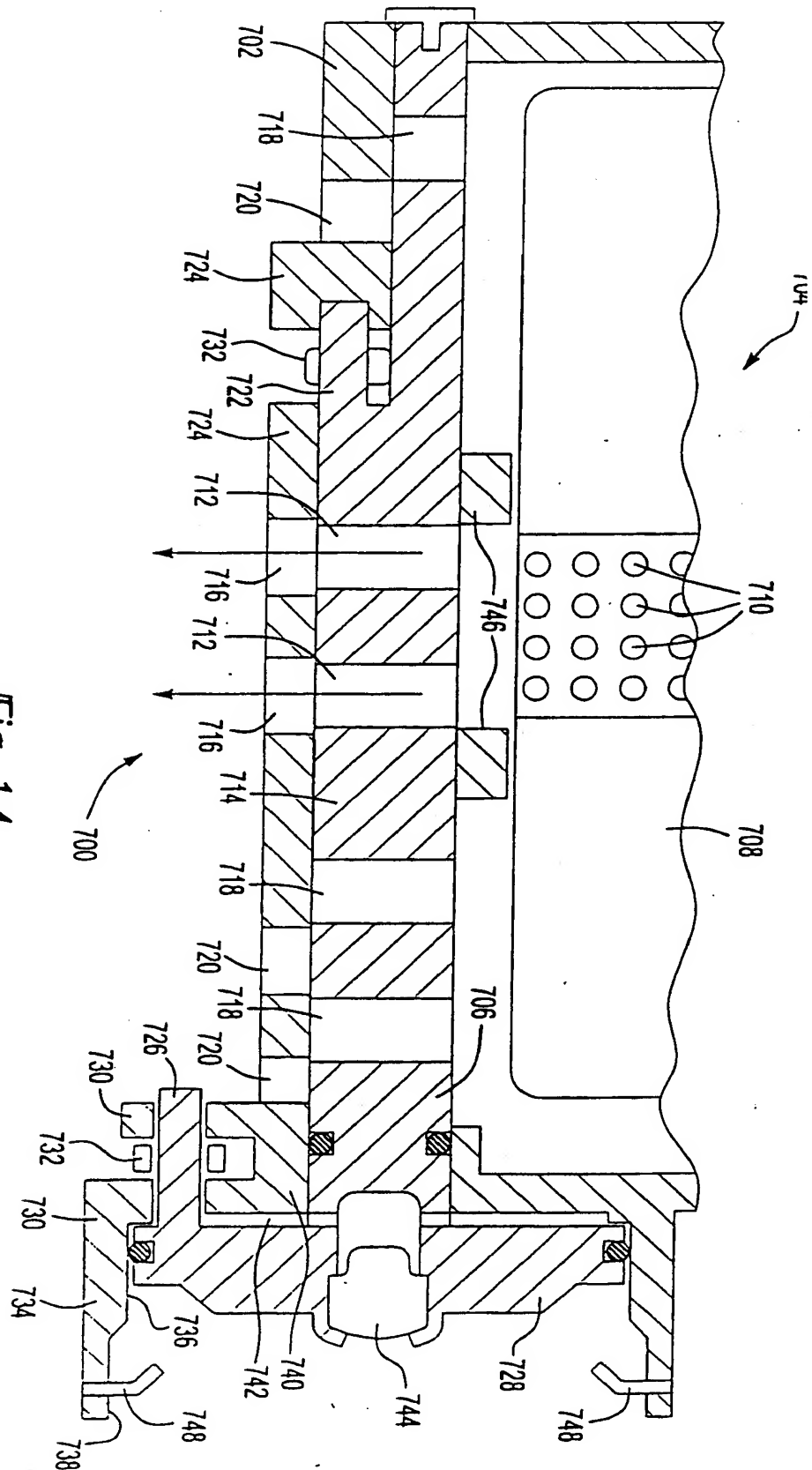


Fig-14

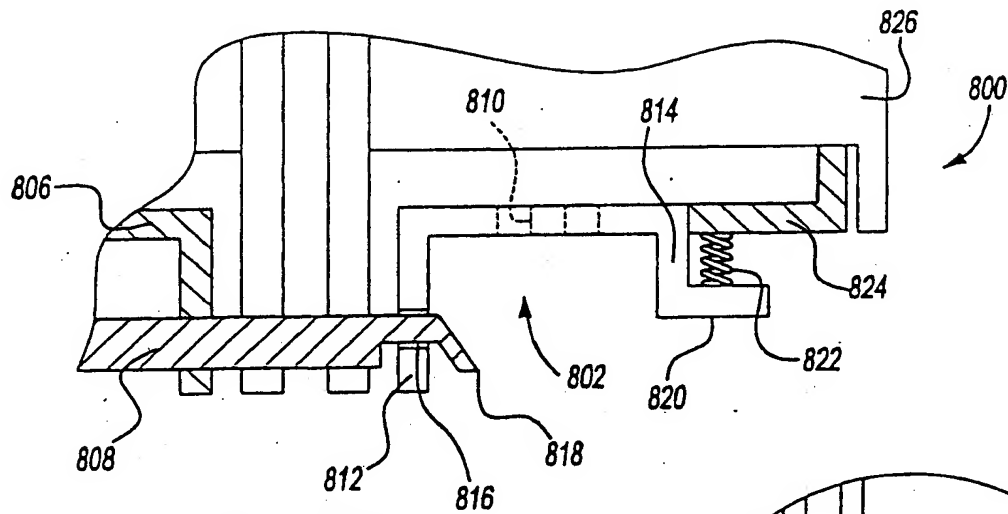


Fig-15A

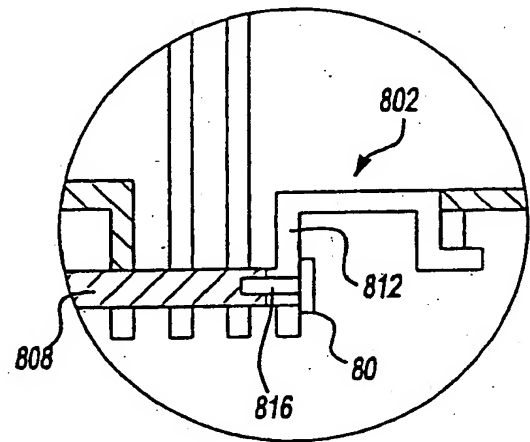


Fig-15C

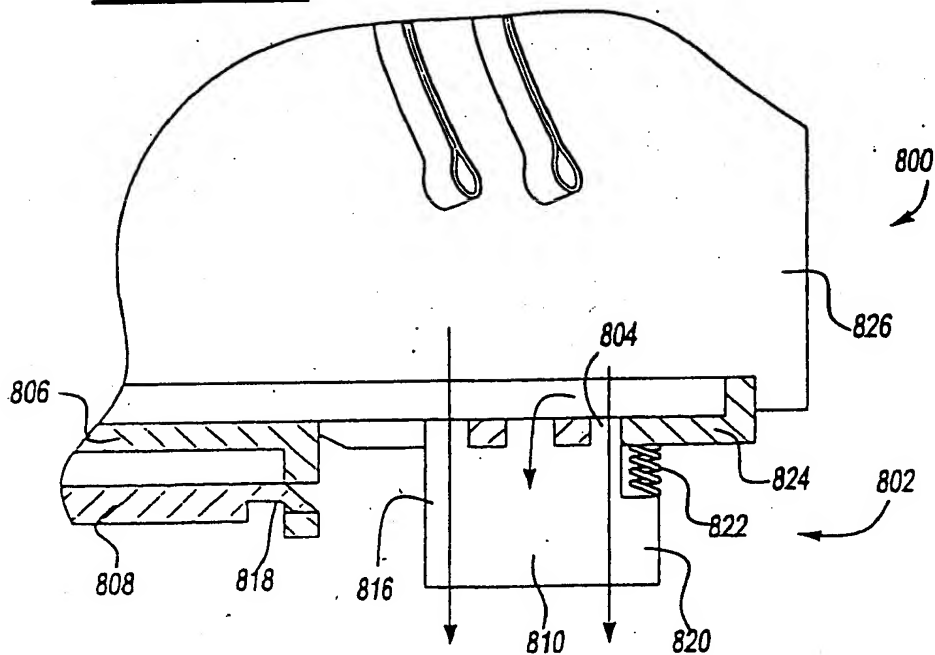


Fig-15B